

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**MINIMIZAÇÃO DO EFLUENTE GERADO EM PRÉ-TRATAMENTO DE PINTURA
AUTOMOTIVA: UM CASO INDUSTRIAL**

PATRÍCIA PETERS TETTO DE BEM

CURITIBA

2008

PATRÍCIA PETERS TETTO DE BEM

**MINIMIZAÇÃO DO EFLUENTE GERADO EM PRÉ-TRATAMENTO DE PINTURA
AUTOMOTIVA: UM CASO INDUSTRIAL**

Dissertação apresentada como requisito para obter o título de Mestre em Engenharia Mecânica do curso de mestrado em Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Paraná, na área de concentração Fenômenos de Transporte e Mecânica dos Fluidos.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Maria José Jerônimo de Santana Ponte

CURITIBA

2008

FICHA CATALOGRÁFICA

B455m De Bem, Patrícia Peters Tetto
Minimização do efluente gerado em pré-tratamento de pintura
automotiva [manuscrito] : um caso industrial / Patrícia Peters Tetto
De Bem. – 2008.
211 f. : il. [algumas color.] ; 30 cm.
Impresso.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor
de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia
Mecânica, 2008.
“Orientadora: Profª. Drª. Maria José Jerônimo de Santana
Ponte”.
Bibliografia: f. 91-97.
1. Automóveis - Pintura. 2. Resíduos Industriais. 3. Pintura
Automotiva. I. Universidade Federal do Paraná. II. Ponte, Maria
José Jerônimo de Santana. III. Título.

CDD: 629.232

Bibliotecária: Sandra Inara A. F. Marquetti CRB 8 5083

FOLHA DE APROVAÇÃO

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho
ao meu querido e amado Jorge.

AGRADECIMENTOS

Agradeço meu marido Jorge pelas palavras de carinho, pelo incentivo e pela compreensão nos momentos que não pude estar presente.

A meus pais, Eleutério e Tânia, e meus irmãos, Andréa, Gustavo e em especial Cristina por me ajudarem a chegar até aqui.

Aos meus queridos avôs Ambrósio (*in memoriam*) e Rachel pela grande participação na formação de meu caráter e meu gosto pelos estudos.

A minha orientadora, Professora Dr^a. Maria José Jerônimo de Santana Ponte por compartilhar comigo seu conhecimento e me ajudar a tornar real este trabalho.

Ao Professor Dr. Haroldo Ponte pelo suporte de extrema importância na realização de minha pesquisa.

A empresa Renault do Brasil SA, na pessoa de Enrique Depouilly, por oportunizar a concretização deste trabalho, por sua importância em favor do meio ambiente.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente me ajudaram a concluir este trabalho, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

Esta dissertação teve como propósito identificar e sugerir oportunidades de minimização na geração de efluentes no pré-tratamento de pintura automotiva.

Os processos de limpeza são geradores de efluentes, resíduos e gases, e utilizam grande quantidade de energia. Estes, quando dispostos sem tratamento prévio acarretam sérios problemas ao meio ambiente. Neste trabalho foram estudadas alternativas para a minimização de perdas nos banhos, resultando em uma redução na geração de efluentes.

O objetivo do trabalho foi mapear o processo e avaliar oportunidades de melhoria. Para tanto foram caracterizados os estágios subjacentes ao processo de limpeza preliminar à pintura e levantados seus principais parâmetros de influência, como volume de banho, banho arrastado, periodicidade e tipo de manutenção, entre outros. A partir destes dados foram escolhidos os estágios subseqüentes de desengraxe final e lavagem anterior à fosfatização, devido ao consumo significativo de efluentes de ambas as etapas. Entre as diversas características do efluente (concentração, pH, alcalinidade) a alcalinidade foi eleita como objeto de estudo na determinação do critério de lavagem global por ser uma característica comum entre as duas etapas. O monitoramento foi realizado durante o período de janeiro de 2007 a abril de 2008. Foi constatado que a zona de trabalho da alcalinidade não se apresentava regular, ou seja, o desvio padrão dos dados coletados se mostrou elevado. Foram estudadas então, maneiras de se controlar com mais rigor estas etapas, a fim de diminuir o desvio padrão das características do efluente e assim diminuir a quantidade de água gerada.

A partir da análise do processo foi possível observar que o critério utilizado para troca dos banhos se baseava no número de carrocerias lavadas. Com base na revisão da literatura, esta pesquisa sugeriu a utilização de um novo critério, baseado no controle da alcalinidade. Os resultados deste trabalho mostraram a diminuição do consumo de água como consequência ao modelo proposto, pois houve a diminuição do desvio padrão da alcalinidade. Outra importante contribuição desta pesquisa refere-se à automatização do processo, uma vez que as carrocerias possuem formas e dimensões distintas e o ser humano também está suscetível a erros.

Palavras-chave: Minimização. Efluente. Critério de lavagem. Meio ambiente.

ABSTRACT

The purpose of this survey is to identify and suggest opportunities to minimize the generation of effluents on pre-cleaning process from an automobile industry of the metropolitan region of Curitiba.

The cleaning processes are generators of solids, liquids and gaseous effluents, and use large amounts of energy. These wastes, when disposed without a previous treatment entail serious problems for the environment. This approach studied alternatives to minimize the wastewater, resulting in a reduction in the generation of liquid effluents.

The objectives were to map out the process and to evaluate potential opportunities for improvement. Therefore, the stages of the preliminary process of cleaning to painting were characterized and raised its main parameters of influence, such as volume of bath, bath drawn, frequency and type of maintenance, among others. From these data, the subsequent stages of final degreasing and rinsing prior to Phosphating were chosen due to the significant consumption of water in both stages. Among the various characteristics of the effluent (concentration, pH, alkalinity) alkalinity was elected as the object of study in determining the washing-criterion because it is controlled in the two stages. The monitoring was conducted during the period of January 2007 to April 2008. It was detected that the alkalinity work zone was not regular, the standard deviation was high. Manners to perform a rigorous control were studied to reduce the standard deviation of the characteristics of the effluent and thus reduce the wastewater.

From the analysis of the process, it was possible to observe that the criterion used to exchange the baths was based on the number of bodies washed. Based on a review of the literature, this research suggested the use of a new criterion, based on the control of alkalinity. The results of this study showed a decrease on wastewater as a result of the proposed model, because there was a decrease in the standard deviation of alkalinity. Another important contribution of this research refers to the automation of the process, since the bodies have different shapes and sizes and humans are susceptible to errors.

Keywords: Minimization. Effluent. Washing-criterion. Environment.

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 – Vista aérea do Complexo Airton Senna</i>	22
<i>Figura 2 – Formação dos cristais em função do número de germes (ALMEIDA, 2000)</i>	32
<i>Figura 3 – Estrutura completa do tratamento preliminar à pintura</i>	41
<i>Figura 4 – Etapas de limpeza preliminares à pintura de carrocerias.</i>	53
<i>Figura 5 – Entrada de carrocerias no túnel de tratamento de superfície</i>	54
<i>Figura 6 – Detalhe de uma carroceria entrando no banho de fosfatização</i>	56
<i>Figura 7 – Fotografia ao microscópio eletrônico de uma camada de fosfatização sobre aço</i>	57
<i>Figura 8 – Fotografia ao microscópio eletrônico de uma camada de fosfatização sobre aço galvanizado</i>	57
<i>Figura 9 – Ilustração do processo de cataforese</i>	59
<i>Figura 10 – Carroceria entrando em um banho de cataforese</i>	59
<i>Figura 11 – Ânodos de borda do tanque - CVP</i>	61
<i>Figura 12 – Camadas aplicadas sobre a carroceria na pintura</i>	63
<i>Figura 13 – Estrutura da ETDI da RdB</i>	64
<i>Figura 14 – Mapeamento das correntes de efluentes do tratamento superficial</i>	70
<i>Figura 15 – Gráfico da Alcalinidade Total nos Estágios 2 e 3 entre Jan/07 e Abr/08</i>	81
<i>Figura 16 – Gráfico da Distribuição normal da Alcalinidade no Estágio 2</i>	82
<i>Figura 17 – Gráfico da Distribuição normal da Alcalinidade no Estágio 3</i>	83
<i>Figura 18 – Gráfico da Distribuição normal do Critério de Lavagem</i>	83
<i>Figura 19 – Modelos de curva de distribuição normal</i>	84

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 01 - Energias de Aderência e suas Características</i>	24
<i>Tabela 02 - Diferentes Tipos de Produtos de Limpeza. Suas Vantagens e Inconvenientes (ALMEIDA, 2000)</i>	26
<i>Tabela 03 - Alguns Produtos que Modificam a Cristalinidade do Fosfato de Zinco e Controlam a Formação de Lodo (ALMEIDA, 2000).</i>	33
<i>Tabela 04 - Consumo Relativo de Compostos da Fosfatização (ALMEIDA, 2000).</i>	33
<i>Tabela 05 - Critérios de lavagem típicos (PONTE, 1998 e PONTE et al, 2000)</i>	45
<i>Tabela 06 - Impactos Ambientais e suas Fontes na Etapa de Desengraxe</i>	55
<i>Tabela 07 - Impactos Ambientais e suas Fontes na Etapa de Fosfatização</i>	58
<i>Tabela 08 - Impactos Ambientais e suas Fontes na Cataforese</i>	62
<i>Tabela 09 - Diversidade de Carrocerias e suas Características</i>	69
<i>Tabela 10 – Principais dados coletados de cada etapa do processo</i>	72
<i>Tabela 10 – Principais dados coletados de cada etapa do processo (continuação)</i>	72
<i>Tabela 11 - Principais Características dos Efluentes antes e depois do tratamento</i>	75
<i>Tabela 12 - Comparativo entre os valores dos parâmetros básicos dos efluentes a serem descartados estipulados pela NBR 9800/1987 e Contrato SANEPAR – RdB</i>	76
<i>Tabela 13 - Controle de efluentes</i>	77
<i>Tabela 14 - Relação de tratamento de efluentes por carrocerias produzidas</i>	77
<i>Tabela 15 - Volume de efluente gerado pelo TTS</i>	78
<i>Tabela 16 - Volume de efluente diluído no tanque de homogeneização</i>	78
<i>Tabela 17 - Média mensal das medições de alcalinidade total nos estágios 2 e 3 e Critério de Lavagem</i>	80
<i>Tabela 18 - Volume de emplacamentos Renault em 2007</i>	89
<i>Tabela 19 - Superfície total tratada em 2007</i>	89

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADN	Água Desmineralizada Nova
ADR	Água Desmineralizada Reciclada
CAS	Complexo Airton Senna
CMO	Complexo de Motores
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COV	Composto Orgânico Volátil
CVP	Complexo de Veículos de Passeio
CVU	Complexo de Veículos Utilitários
DQO	Demanda química de oxigênio
ETDI	Estação de Tratamento de Efluentes Industriais
ETE	Estação de Tratamento de Efluentes
FENABRAVE	Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores
ISO	International Standard Organization
ND	Não disponível
ONU	Organização das Nações Unidas
pH	Potencial hidrogeniônico
PIP	Ponto de início de precipitação
RdB	Renault do Brasil SA
Renault SAS	Renault société par action simplifié
SA	Sociedade Anônima
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
TTS	Tratamento Superficial
UF	Ultrafiltrado

UFN Ultrafiltrado novo

UNEP Programa Ambiental das Nações Unidas (*United Nations Environmental Program*)

UNIDO Organização de Desenvolvimento Industrial das Nações Unidas (*United Nations Industrial Development Organization*)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	APRESENTAÇÃO DO TEMA	17
1.2	OBJETIVOS DA PESQUISA	17
1.3	JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TRABALHO	18
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	19
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
2.1	CONTEXTO DA PESQUISA	20
2.2	REVESTIMENTOS POR PINTURA	22
2.2.1	<i>Decapagem e desengraxamento.....</i>	<i>25</i>
2.2.2	<i>A Fosfatização.....</i>	<i>27</i>
2.2.3	<i>Passivação.....</i>	<i>35</i>
2.2.4	<i>Eletrodeposição Catódica.....</i>	<i>36</i>
2.2.5	<i>Impactos Ambientais</i>	<i>39</i>
2.3	MINIMIZAÇÃO NA GERAÇÃO DE EFLUENTES.....	43
2.3.1	<i>Minimização do consumo de água.....</i>	<i>43</i>
2.3.2	<i>Critério de Lavagem.....</i>	<i>44</i>
2.3.3	<i>Técnicas de Lavagem</i>	<i>46</i>
2.3.4	<i>Minimização de Perdas de Reativos</i>	<i>50</i>
2.4	TRATAMENTO SUPERFICIAL PRELIMINAR À PINTURA NA RENAULT.....	52
2.4.1	<i>Desengraxe.....</i>	<i>53</i>
2.4.2	<i>Lavagem após Desengraxe: aspersão e imersão</i>	<i>55</i>
2.4.3	<i>Fosfatização</i>	<i>56</i>
2.4.4	<i>Lavagem após fosfatização: aspersão e imersão.....</i>	<i>58</i>
2.4.5	<i>Cataforese</i>	<i>58</i>
2.4.6	<i>Ultrafiltração</i>	<i>62</i>
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	64
3.1	MATERIAIS	64
3.1.1	<i>Produtos utilizados no processo de limpeza das carrocerias.....</i>	<i>64</i>
3.1.2	<i>Produtos utilizados na Estação de Tratamento de Despejos Industriais</i>	<i>64</i>
3.2	MÉTODOS	66
3.2.1	<i>Mapeamento das correntes de efluentes do Tratamento Superficial.....</i>	<i>66</i>
3.2.2	<i>Levantamento de dados.....</i>	<i>68</i>
3.2.3	<i>Análise das variáveis escolhidas.....</i>	<i>72</i>
3.2.4	<i>Mapeamento da Estação de Tratamento de Despejos Industriais.....</i>	<i>74</i>
3.2.5	<i>Verificação de impactos na Estação de Tratamento de Despejos Industriais.....</i>	<i>77</i>
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	79
4.1	DADOS DE ALCALINIDADE.....	79
4.2	ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS.....	81
4.3	COMPARATIVO COM MÉTODO ATUAL APLICADO NA EMPRESA	86
5	CONCLUSÃO	91
5.1	CONCLUSÕES	91
5.2	IMPLICAÇÕES GERENCIAIS	92

5.3	LIMITAÇÕES	92
5.4	SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	93
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
	ANEXOS	99
	ANEXO 01 - FICHAS DE INFORMAÇÃO DE PRODUTO QUÍMICO – LIMPEZA DA CARROCERIA.....	99
	ANEXO 02 - FICHAS DE INFORMAÇÃO DE PRODUTO QUÍMICO – ETDI.....	148
	ANEXO 03 – CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE LIMPEZA DE CARROCERIAS	165
	ANEXO 04 – ALCALINIDADE NOS ESTÁGIOS 2 E 3 ENTRE JAN/07 E ABR/08	187

1 INTRODUÇÃO

A humanidade passou por profundas transformações no último século. Houve um aumento da industrialização, da taxa de crescimento populacional, um crescimento da produção e do consumo em massa, da urbanização e da modernização agrícola. Estas transformações geraram desenvolvimento econômico, mas também provocaram uma degradação ambiental sem precedentes.

Percebe-se que a preocupação com os efeitos ou impactos ambientais¹ gerados pela ação do homem no meio ambiente, somente passou a ter maior ênfase a partir da década de 50, motivada pela queda da qualidade de vida ocasionada pela rápida degradação ambiental. A partir deste período, houve o surgimento de movimentos ambientalistas em nível mundial, criação de entidades não-governamentais sem fins lucrativos e de agências governamentais voltadas especificamente para as questões ambientais dos países, além da realização de conferências, em nível internacional, para a discussão dos problemas ambientais.

Na Conferência das Nações Unidas, realizada em 1972, em Estocolmo, a educação ambiental foi apontada como um elemento crítico para o combate à crise ambiental do mundo. Essa ênfase para a educação ambiental é importante, pois é um marco para a obtenção do engajamento do ser humano na compreensão do seu envolvimento e responsabilidade perante o uso racional dos recursos naturais do meio ambiente. É a busca da interação do homem com a natureza de forma harmônica.

Em 1987, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, órgão criado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1983, publicou o Relatório Nosso Futuro Comum, aprofundando o debate sobre a interligação entre as questões ambientais e o desenvolvimento. Nesse relatório, foi definido o conceito de desenvolvimento sustentável como sendo aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras atenderem as suas próprias. Apesar de todos os avanços sobre a preocupação ambiental no mundo, era difícil debater este tema quando este se referia ao meio empresarial, pois não se vislumbrava a possibilidade de preservar o meio ambiente e obter lucro em função desta ação (MELLO, 2002).

¹ Efeito ou impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, as biotas, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986).

Sob este enfoque, o principal questionamento passou a ser: como produzir de modo sustentável e aumentar a produtividade das empresas?

Em 1991, a *United Nations Industrial Development Organization* (UNIDO) e a *United Nations Environmental Program* (UNEP) iniciaram o Projeto *Ecoprofit* (*Ecological Project For Integrated Environmental Technologies*). Neste projeto, foram criados Centros Nacionais de Produção Limpa, com o objetivo de desenvolver a produção mais limpa como uma forma de reduzir ou eliminar resíduos e prevenir a poluição em países em desenvolvimento. O desenvolvimento da produção mais limpa está baseado fortemente na racionalidade econômica, com o intuito de apresentar soluções para os problemas gerados na indústria.

Como uma técnica que interage nos processos utilizados pela indústria, seus produtos e serviços, a produção mais limpa resulta de uma ou mais medidas combinadas, tais como conservação da matéria-prima, água e energia, eliminação de matéria-prima tóxica ou perigosa e redução na quantidade e toxicidade de todas as emissões e resíduos na fonte durante o processo de produção. (MELLO, 2002).

Em relação aos produtos, a produção mais limpa objetiva reduzir os impactos ambientais, de saúde e segurança em relação à totalidade de seu ciclo de vida (definido pela ISO/CD 14040 (ABNT, 2002) como os estágios consecutivos e inter-relacionados de um sistema de produtos e serviços, da extração dos recursos naturais ao descarte final). A abordagem da produção mais limpa pode também incluir o redesenho de um produto ou *ecodesign*, que atenda às necessidades do consumidor e que incorpore melhores práticas ambientais.

O desafio das indústrias é criar alternativas para manter e ainda aumentar seus ganhos econômicos, com a diminuição da degradação ambiental causada por seus processos e produtos.

O principal resultado esperado com este trabalho é, investigando o caso da Renault do Brasil, encontrar as oportunidades de otimização do processo de tratamento dos efluentes industriais gerados na pintura da carroceria dos veículos, buscando uma alternativa de desenvolvimento sustentável.

O contínuo crescimento tecnológico e o comprometimento da organização rumo à excelência no desempenho empresarial faz com que haja necessidade de se adotar atitude pro ativa, trabalhando não apenas no cumprimento da legislação, mais a antecipando.

1.1 Apresentação do Tema

A Renault do Brasil SA, desde sua fundação, sempre esteve preocupada com a saúde e segurança de seus colaboradores e com as questões ambientais, já tendo implementado alguns programas envolvendo aplicação de processos de melhoria contínua². A empresa tem uma política ambiental estabelecida, possui Sistema de Gestão Ambiental e está certificada pelas normas ISO 9001³ e 14001⁴.

Este estudo aborda as questões ambientais que estão envolvidas no processo de limpeza preliminar à pintura das carrocerias dos veículos Renault, o que significa tratar também de questões como: otimização do processo, impacto ambiental, melhoria contínua. Para tanto, investigou-se as correntes de efluentes do tratamento superficial preliminar à pintura de carrocerias visando a sua identificação e minimização.

A questão de pesquisa estabelecida foi: Quais são as oportunidades concretas, em termos de otimização de processo e redução de impactos ambientais, para o processo de preparação das carrocerias para a pintura na Renault do Brasil?

1.2 Objetivos da Pesquisa

O objetivo geral deste trabalho é identificar oportunidades a fim de minimizar o efluente gerado no processo de limpeza preliminar à pintura de carrocerias de uma indústria automobilística da região metropolitana de Curitiba.

Os objetivos específicos propostos são os seguintes:

- Mapeamento do processo de limpeza de carrocerias a fim de identificar oportunidades de melhoria.
- Levantamento de dados do processo produtivo a fim de verificar a eficiência dos banhos utilizados.

² Melhoria contínua é o processo de aperfeiçoar o sistema de gestão ambiental para alcançar melhorias no desempenho ambiental total, em alinhamento com as políticas da organização (Tibor e Feldman, 1996).

³ ISO 9000 são normas genéricas de gestão e garantia da qualidade, sendo que a ISO 9001 é a que propicia a certificação.

⁴ ISO 14000 é o conjunto de normas internacionais de gestão e certificação ambiental, sendo que a ISO 14001 é a que certifica.

- Caracterização físico-química dos efluentes gerados pelo processo para definição de sua constituição.
- Análise dos parâmetros e definição de estratégias de minimização na geração dos efluentes.
- Mapeamento da estação de tratamento de efluentes a fim de garantir que qualquer aperfeiçoamento proposto não trará impactos negativos no processo de tratamento do efluente.

1.3 Justificativa e Importância do Trabalho

O conceito de desenvolvimento sustentável, conforme o Relatório de Brundtland (BRUNDTLAND, 1991), pressupõe um modelo de desenvolvimento que atenda às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades. Assim, a busca pelo desenvolvimento sustentável tem conduzido a constantes desafios e questionamentos, pois conceitos antes considerados antagônicos, como lucro, preservação do meio ambiente e bem estar social devem ser agora harmonizados e tratados de forma indissociável. A falta de entendimento deste conceito como um todo, tem levado, no entanto, a interpretações e posturas errôneas.

O entendimento de degradação como causa dos problemas ambientais, e não consequência, associado à carência de informações, conduz a ações ineficazes e dispendiosas, pois acaba tratando as consequências e não a causa do problema ambiental.

O tratamento de efluentes é uma das principais questões ambientais no que diz respeito ao atendimento da legislação em diversos setores industriais e à conseqüente proteção ao meio ambiente. Neste contexto a pesquisa estará concentrada no estudo da minimização do impacto ambiental causado pelo processo de limpeza preliminar à pintura de carrocerias.

A principal proposta deste trabalho é adequar o processo em estudo ao cenário atual, onde há um crescente aumento dos custos para tratamento e disposição de resíduos. As novas leis que incentivam a minimização de resíduos, e a natural adequação aos padrões internacionais, fazem a reciclagem de água industrial ter papel fundamental no mercado ambiental para os próximos anos. Ainda, a cobrança pelo uso da água e pelo descarte de

efluentes são fatores que demandam ação das empresas a fim de minimizar os impactos ambientais de suas atividades.

1.4 Estrutura do Trabalho

Esta dissertação está dividida em cinco partes principais. A primeira delas, já apresentada, é composta pela introdução, na qual constam a apresentação do tema em questão e os objetivos (geral e específicos). Complementando esta parte, ainda estão incluídas as justificativas que evidenciam a pertinência do tema proposto.

A segunda parte do projeto consiste na apresentação da base teórica, cujo principal objetivo é fundamentar os processos envolvidos na problemática, de maneira que proporcione a compreensão dos mesmos, através da apresentação da revisão bibliográfica.

A terceira parte refere-se à metodologia a ser utilizada no tratamento de minimização do efluente, abordando questões de materiais e métodos relacionados à especificação do problema.

O quarto capítulo apresenta os resultados obtidos e as suas discussões.

O quinto capítulo apresenta as conclusões, limitações e sugestões para futuras pesquisas.

E, finalmente, na sexta e última parte estão incluídas as referências bibliográficas utilizadas no desenvolvimento deste trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Contexto da Pesquisa

A tecnologia de tintas aplicadas aos bens de consumo duráveis como os automóveis e eletrodomésticos tem recebido grande impulso através de produtos ecológicos, mais resistentes e de melhor aparência. Brilho, nitidez de imagem, profundidade, alastramento, cores mais vivas e com multi-efeitos provocados pelos novos tipos de pigmentos ou por alumínio e pérola com diferentes tratamentos superficiais, têm dado aos estilistas e profissionais de marketing grande possibilidade de diferenciação de seus produtos (PONTE *et al*, 2000).

Em caminho contrário estão as agressões que o revestimento sofre através do dia-a-dia. Muitos destes danos, quando causados, não serão mais removidos sem que haja um reparo total da área afetada.

Para entender melhor os fatores que deterioram um filme de tinta, é possível dividir as causas dos danos de pintura em quatro tipos principais, ou seja (PONTE *et al*, 2000):

1. Danos mecânicos, causados, por exemplo, por batidas de pedras; riscos; pequenos choques; máquinas de lava-rápido; materiais aderidos tais como cimento, piche, etc.
2. Danos pela ação natural do tempo, tais como descoloramento, perda de brilho, corrosão, microfissuras e etc.
3. Danos pela ação de agentes químicos, causados pela poluição industrial e urbana, ou mesmo por ação direta de outros agentes agressores como ácidos, produtos cáusticos e solventes orgânicos.
4. Danos devido à ação biológica, como os causados por gotas de resinas que caem das árvores ou por folhas soltas da vegetação ou ainda por secreções de insetos e pássaros aderidas à pintura.

Em relação aos danos mecânicos, estes têm crescido de importância, principalmente porque com as novas configurações dos veículos melhorando a aerodinâmica, aumentaram os danos causados pelo impacto por batidas de pedras em áreas frontais.

Já os danos causados pela ação do tempo, estes são provocados principalmente pela alta concentração de umidade, sais e poeira, temperatura ou radiação ultravioleta, além da ação constante de agentes atmosféricos agressores. Nestas condições e dependendo do tempo de exposição, o revestimento sofre constante deformação provocada pela dilatação e permeabilidade do filme, por onde é possível haver infiltração de agentes agressores, provocando assim microfissuras, destacamento da película e corrosão subcutânea, agredindo diretamente o substrato metálico (PONTE *et al*, 2000, LIMA NETO *et al*, 2008).

No caso do verniz final, este acaba perdendo o brilho e, somado à deterioração da parte pigmentada que perde o tom e a intensidade, provoca no veículo um aspecto negativo depois de algum tempo de uso.

Os danos causados pelos agentes químicos são muito variados, onde o mais grave deles é provocado pela “chuva ácida”, existente em cidades muito poluídas cuja atmosfera apresenta grande concentração de ácido nítrico (HNO_3), ácido sulfúrico (H_2SO_4) e ácido sulfuroso (H_2SO_3).

Por último existem os danos provocados pela ação biológica, onde as substâncias orgânicas como a pancreatina, contida em ovos do inseto libélula, por exemplo, ou secreções de outros insetos pássaros, fermentam sob a ação de calor reagindo com o revestimento orgânico, danificando assim, de uma forma irreparável, toda a pintura. Estes fatores agressores são de difícil eliminação, pois variam de acordo com a região ou com o tipo de inseto (PONTE *et al*, 2000).

O lado positivo de toda esta problemática está no fato de que os fabricantes de veículos têm realizado investimentos em tecnologias e soluções para as agressões citadas acima, viabilizando também a realização de estudos como este em questão (BUSTAMANTE *et al*, 2003, GRUJICIC *et al*, 2008, LARENA; OCHOA, 2004, OSTERHOLD; ARMBRUSTER, 2006).

Em 27 de julho de 1995, Renault SAS decidiu instalar uma fábrica no Brasil. Àquela época, o Grupo Renault era composto por 12 usinas na França, cinco na Europa, uma na

África e cinco na América Latina. Entre outros, o Brasil foi escolhido por seu potencial de desenvolvimento e sua importância no Mercosul.

Hoje, a Renault do Brasil faz parte do grupo Renault Mercosul, que compreende diversas plantas em sete países da América do Sul e seis usinas. As unidades de produção totalizam duas usinas de Veículos de Passeio, duas usinas de Veículos Utilitários, uma usina de Motores e uma usina de Caixas de Câmbio.

A implantação do Complexo Ayrton Senna (CAS) iniciou com a inauguração, em quatro de dezembro de 1998, da usina de montagem de Veículos de Passeios (CVP) destinada à produção de Clio Hatch (três e cinco portas), Clio Sedan e Mégane Scénic. Hoje a CVP produz os modelos Sandero, Logan, Mégane Scénic, Mégane Sedan e Mégane Grand Tour. A figura 1 apresenta uma vista aérea do complexo.



Figura 1 – Vista aérea do Complexo Ayrton Senna

2.2 Revestimentos por pintura

Os tratamentos de superfícies garantem a conservação das peças e estruturas, aumentando a resistência aos agentes atmosféricos (umidade, luz solar, calor, frio), aos agentes químicos (ácidos, bases, soluções orgânicas e inorgânicas), a efeitos mecânicos

(desgaste, riscamento, deformação), além de dar um efeito estético de acabamento e obter propriedades físicas especiais (isolamento ou condutividade térmica e/ou elétrica, coeficiente de radiação) (GULLICHSEN *et al.* 1999).

É fundamental, contudo, limpar e preparar as superfícies antes da aplicação da pintura, uma vez que elas podem estar impregnadas com óxidos, graxa ou impurezas oriundas de operações como conformação, armazenamento ou transporte. Sendo assim se torna necessário realizar um pré-tratamento a fim de alcançar uma superfície suficientemente limpa que atenda aos requisitos dos processos subsequentes. A condição essencial para a obtenção de um revestimento perfeito é o grau de absoluta limpeza da superfície a ser revestida. A maioria dos defeitos que aparecem durante a operação de revestimento deve-se a um tratamento preliminar deficiente, ou seja, a superfície não estava livre de sujeiras e depósitos. A limpeza, tanto de peças como de instalações enferrujadas, cobertas de óleo e/ou sujeira é efetuada através de processos idênticos ou similares. Todas as alternativas de limpeza, entretanto, são realizadas com produtos a base de água. O uso ineficiente da água significa equipamentos de maior capacidade como, grandes tanques e fluxos imensos. As novas tecnologias readaptam equipamentos, modificam operações sem a necessidade adicional de espaço físico (EROL; THOMING, 2005).

Em todos os tratamentos de superfície metálica, a superfície a ser recoberta deve estar limpa, isto é, isenta de qualquer sujidade. Esta condição é fundamental para se conseguir revestimentos de boa aderência, uniformidade e aparência (PONTE *et al.*, 2000, LIMA-NETO *et al.*, 2008). Os métodos de limpeza adotados podem influenciar na aderência à superfície. É essencial remover qualquer tipo de contaminantes oleosos e produtos corrosivos para obter bom acabamento (SANKARA NARAYANAN, 1996a). Ainda, uma etapa de pré-lavagem pode ser utilizada para uma remoção grosseira de óleos e partículas que poderiam tornar difícil a etapa de limpeza (PETSCHER, 1996).

Dentre os tipos de impurezas mais comuns que devem ser removidas da superfície a ser recoberta estão:

- camadas de óxido;
- óleos, graxas, resinas, parafinas;
- poeira, resíduos do processo de fabricação;
- sais e crostas de tratamento térmico;

- manchas;
- tintas;
- fosfato.

A remoção destas impurezas é fator fundamental para que possa ser obtido um revestimento com boa aderência e qualidade. Estima-se que cerca de 85% das falhas em revestimentos de superfícies sejam conseqüências de problemas de pré-tratamento.

Um revestimento anticorrosivo por pintura só atinge seu objetivo se conseguir estabelecer com o substrato metálico a proteger, energias de aderência adequadas e afinidades químicas. Estas quer sejam de natureza química (covalentes, covalentes por coordenação...) ou físico-químicas (Van der Walls, London, Debye, Keeson, pontes de hidrogênio...) ou puramente micro ou macromecânicas, só se conseguem estabelecer à distância de poucas unidades de Angstrom (Å), como se pode observar na tabela 01 (ALMEIDA, 2000).

Tabela 01 - Energias de Aderência e suas Características

Tipo de Ligação	Energia de Ligação (kcal/mol)	Comprimento da Ligação (Å)
Covalente	25-225	1-3
Coordenação	25-225	1-3
Iônica	27-350	1-3
Metálica	4-100	1,5-4,9
Van der Walls		
<i>London</i>	2	3,5
<i>Keeson</i>	2-10	4-5
<i>Derbye</i>	1-9	4-5
Pontes de hidrogênio	1-13	2,7-3,3
Macromecânicas	Baixa	Grande
Micromecânicas	Baixa	Pequena

À distância de poucas unidades de Angstrom (Å), para se obter um bom revestimento por pintura, este tem que molhar bem o substrato que, para que isto seja possível, tem de se encontrar convenientemente limpo. Isto significa que as superfícies metálicas a revestir devem estar isentas de óleos, gorduras, poeiras, produtos de corrosão e quaisquer outras matérias estranhas. Também somente em tais condições é possível obter películas de tratamentos de conversão (fosfatação, passivação...) homogêneas e de qualidade adequada à pintura posterior (ALMEIDA, 1999).

Considerando o caso particular das carrocerias de automóvel, estas, após a montagem, apresentam todo um conjunto de sujidades (óleo de proteção temporária dos componentes, óleos da estamparia, poeiras, alguns óxidos...) que é indispensável eliminar antes da pintura. É por tal razão que as primeiras fases de uma linha de pintura de automóvel integram vários estágios de pré-limpeza, limpeza alcalina por aspersão e/ou imersão e várias lavagens com água.

Somente após uma limpeza adequada das superfícies da carroceria que se procede a um condicionamento/ativação das mesmas, o qual irá permitir nuclear adequadamente os cristais de fosfato formados durante a posterior etapa de fosfatização. Esta última, efetuada por processos de imersão/aspersão, através de reações químicas adequadas que têm lugar entre os substratos metálicos e o banho de fosfatização, permite o desenvolvimento de ligações químicas na interface metal/camada de fosfato, que garantirão a aderência do revestimento por pintura posterior ao substrato. Normalmente, as películas de fosfato formadas são sujeitas a lavagem/ passivação/ lavagem, operações adequadas à selagem do revestimento fosfático, de modo que este venha a constituir uma excelente camada de aderência do primário anticorrosivo (ALMEIDA, 2000).

Para a pintura automotiva, é de extrema importância que as tintas automotivas se enquadrem em padrões de brilho, durabilidade da cor, resistência e aderência entre todas as camadas. Além disto, requisitos legais de segurança, meio-ambiente e saúde devem ser considerados como objetivos no desenvolvimento seguro das tintas automotivas. Os custos e a competitividade são fatores contínuos no aperfeiçoamento técnico (JURGETZ, 1995).

2.2.1 Decapagem e desengraxamento

Como referido, as superfícies das carrocerias e outros componentes do automóvel estão normalmente contaminados, entre outros, com poeiras e produtos de estampagem que estão absorvidos na superfície. Muitos desses produtos são insaponificáveis, tornando ineficiente a limpeza alcalina. É também importante o problema da incompatibilidade entre as sujidades e os detergentes utilizados na produção. Algumas dessas sujidades podem mesmo ser corrosivas para alguns dos diferentes metais que compõe as carrocerias. Por tais razões é fundamental que os materiais de limpeza a serem utilizados numa determinada linha de produção sejam previamente ensaiados e aprovados. Normalmente são constituídos por uma

base mineral e uma mistura tensoativa. A primeira, com pH entre 10 e 12,5 é normalmente solúvel ou miscível em água à temperatura de trabalho. A mistura deve ser compatível com a base mineral e com as sujidades, ser estável às temperaturas de trabalho, ser solúvel em água e não apresentar tendência para a formação de espumas.

Os componentes mais freqüentes das bases minerais são os hidróxidos de sódio ou potássio, os fosfatos, os carbonatos e os silicatos, e ainda antioxidantes e aditivos.

Entre os diferentes agentes tensoativos utilizados, salientam-se os aniônicos solúveis em água, os não iônicos tipo etoxilados e os anti-espuma.

Os três parâmetros básicos desta fase do pré-tratamento são: a concentração do banho, a duração da operação e a temperatura que a mesma ocorre. Também a pressão é importante quando se opera por aspersão (ALMEIDA, 2000).

A concentração do banho é medida por análise de alcalinidade livre e da alcalinidade total. A primeira determina-se por titulação com HCl 0,1N em presença de fenolftaleína, enquanto a segunda recorre ao uso do verde de bromocresol como indicador.

Na tabela 02 apresentam-se alguns produtos típicos de limpeza bem como as respectivas vantagens e inconvenientes.

Tabela 02 - Diferentes Tipos de Produtos de Limpeza. Suas Vantagens e Inconvenientes (ALMEIDA, 2000)

Tipo	Vantagens	Inconvenientes
Líquidos (1 componente) (contém a base mineral e a mistura tensoativa)	Fácil de manusear. Fácil expedição. Isento de poeiras.	
Líquidos (2 componentes) 1 – Base mineral 2 – Mistura tensoativa	Fácil de manusear. Fácil expedição da base mineral. Melhor balanço químico. Isento de poeiras.	Mais caro que o pó. Maior manuseamento (mais de um componente)
Pós (contém a base mineral e a mistura tensoativa)	Custo efetivo	Origina poeira na oficina. Requer mão de obra e equipamento para a mistura.

A tabela 02 apresenta três tipos diferentes de produtos de limpeza utilizados para o desengraxe. O tipo líquido com apenas um componente possui como vantagens a praticidade, pois é de fácil manuseio. Já o tipo líquido com dois componentes, apesar de demandar maior manuseio possui um melhor balanço químico. O tipo pó, último da lista, possui como

diferencial o preço, apresentando como desvantagens a geração de poeira e a necessidade de equipamento para mistura.

2.2.2 A Fosfatização

Os tratamentos de superfícies metálicas por fosfatização fazem parte de processos de conversão química superficial, e são largamente utilizados em todo mundo, tanto no setor industrial de deformação a frio (extrusão, trefilação, etc.), como no setor de preparação de superfícies metálicas antes da pintura. Neste último caso, com a fosfatização procura-se melhorar a aderência da pintura por intermédio da camada de fosfato, bem como a resistência à corrosão do conjunto constituído pelo revestimento/camada de conversão/substrato.

A fosfatização, ou fosfatação, foi descoberta por Thomas Coslett no final do século XIX (patente registrada em 1906), mas só após a segunda guerra mundial ela veio tomar uma verdadeira importância industrial. Só no início da década de 50 surgem processos mais eficientes, quer da fosfatação cristalina, quer da fosfatação ao ferro, os quais vêm a sofrer nas décadas de 60 e 70 novos desenvolvimentos, que implementados foram fundamentais para indústria automobilística (ALMEIDA, 2000).

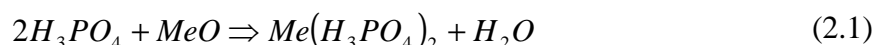
A etapa de pré-tratamento de superfícies mais amplamente utilizada para metais ferrosos e não ferrosos é a fosfatização. O desenvolvimento histórico deste processo evidencia as inúmeras modificações ao longo dos anos, seguindo o desenvolvimento das tecnologias em acabamento superficial. A arte de modificar as formulações da fosfatização através da correta incorporação de aditivos metálicos, como Ni^{2+} e/ou Mn^{2+} para produzir um revestimento que atenda às necessidades da pintura eletroforética é um exemplo (SANKARA NARAYANAN, 1996b).

Ela corresponde a um processo onde se realiza o contato entre uma solução fosfatante e uma superfície metálica, de tal forma, que os cristais possam aparecer e desenvolver-se em todos os pontos da referida superfície. Os produtos que constituem estes cristais provêm naturalmente não só do meio fosfatante (o banho), mas também do material metálico a tratar superficialmente. O banho de fosfatização não é mais que uma solução aquosa diluída, contendo elementos anódicos e catódicos, capazes de reagir com a superfície metálica, para provocar a formação de cristais sobre essa superfície. Outros componentes dos banhos de fosfatação, conhecidos como “aceleradores”, atuam sobre a cinética da reação e

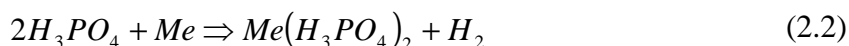
permitem controlar as reações de redução e oxidação (redox) na interface (são, por exemplo, o cátion Zn^{2+} e o ânion $H_2PO_4^-$) (ALMEIDA, 2000).

W. Machu (1969) foi o primeiro a considerar a fosfatização como uma reação eletroquímica e com base em tal premissa explicou a cinética do processo, o efeito dos aceleradores e a influência do tratamento da superfície antes da fosfatização. Ele defendia que a precipitação ocorre apenas nas zonas catódicas, onde se verifica uma importante variação de pH devido à descarga de íons hidrogênio.

Baseados em um interessante trabalho experimental, Ghali e Potvin (1982) propuseram então quatro passos para a formação das camadas de fosfato. Num primeiro passo (ataque eletroquímico do ácido pelo meio ácido do banho) a reação de dissolução eletroquímica do metal e do óxido com o qual está coberto, em meio ácido, pode ser representada por:

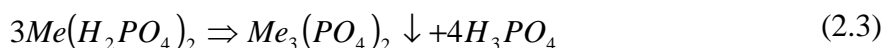


e principalmente,



Estas reações podem ser aceleradas e melhoradas através de ações mecânicas e eletrolíticas, que podem ocasionar também uma superfície ativa propícia à formação de óxidos. Para limitar este efeito a combinação de desoxidação e passivação é desejada. Devido a estas propriedades de formação de filmes, os ácidos fosfóricos são os agentes anti-oxidantes mais indicados. O filme de passivação formado durante a fosfatização fornece uma proteção temporária contra a corrosão e prepara a superfície para uma camada orgânica (EROL; THOMING, 2005).

Num segundo passo (precipitação extremamente fina de cristais de fosfato), o ataque do metal modifica o equilíbrio do banho de fosfatos na interface metal/solução, de tal modo que origina a precipitação massiva de fosfatos. Durante este período, estudos químicos e com raios-X mostraram que quase todos os elementos necessários à formação de fosfatos estavam precipitados principalmente no estado amorfo. A reação de precipitação pode ser representada por (GALI; POTVIN, 1982) (MACHU, 1969):



Num terceiro passo (cristalização) verifica-se um nítido aumento da quantidade dos principais constituintes da camada, que passa de fosfatos amorfos a cristalinos. Finalmente, durante um quarto passo, os fosfatos da camada dissolvem-se e reprecipitam muito rapidamente, resultando daí uma reorganização cristalina, acompanhada por um rápido e significativo decréscimo de porosidade, a qual se torna inferior a um por cento.

Todos estes mecanismos são desenvolvidos sobre o aço perfeitamente limpo e mergulhado num banho fosfatante. Este é usualmente constituído, como já foi referido, por ácido fosfórico, um fosfato primário e um acelerador, sendo muito importante a concentração dos diferentes componentes do banho no tipo de película obtida (BURNS; BRADLY, 1959). Torna-se, entretanto, essencial conhecer os mecanismos de precipitação dos fosfatos. Uma das principais características do banho de fosfatização é o seu pH. Gilbert (1956) definiu o “Ponto de Início de Precipitação – PIP” como o pH a cujo nível os fosfatos deixam a solução e precipitam (usualmente entre pH 4 e 5 para o caso do ferro). Outros estudos indicam que o PIP pode ocorrer em valores de pH mais elevados, como 5 ou 6 (BURNS; BRADLY, 1959). Estudos inerentes à tecnologia de fosfatização ao ferro, recomendam o uso de sistemas tampão sofisticados para manter o pH o mais próximo possível dos valores do PIP (GILBERT, 1956).

As películas de “fosfatização ao ferro” possuem elevadas proporções de sais secundários férricos e ferrosos. Os sais secundários são hidratados e são mais solúveis que os terciários (LORIN, 1973). A resistência à corrosão é devida à menor solubilidade das películas de conversão nos meios agressivos. Por tal razão consegue-se, muitas vezes, melhor resistência à corrosão através de precipitação na superfície metálica de sais ligeiramente solúveis, tais como fosfatos. As fases de transformação dos fosfatos dependem, sobretudo, do balanço entre as velocidades de hidrólise e cristalização. A cristalização é controlada por reações superficiais, e a velocidade de formação dos cristais depende, por sua vez, essencialmente da velocidade de nucleação e da velocidade de crescimento dos cristais, isto é, da transformação do germe em cristal, de acordo com seu crescimento nas três dimensões (NANCOLLAS, 1983).

Em fosfatização, a variação de pH na interface metal/solução ácida age de modo fundamental sobre o efeito da sobressaturação e, por consequência, sobre as velocidades de nucleação e crescimento dos cristais (ALMEIDA, 2000).

Os cristais de fosfato crescem epitaxialmente, repousando o cristal de fosfato sobre o cristal metálico ou, mais precisamente, que a massa cristalina fosfatada, à escala

microgeométrica, repousa sobre o grão metálico, através de ligações epitaxiais. Segundo Oudar (1973), a epitaxia é inteiramente definida pelo plano de ligação de duas redes cristalinas e suas direções de coincidência.

Ao contrário da fosfatação ao ferro (dita amorfa), cuja reputação assenta nas boas propriedades de aderência que ela confere aos revestimentos orgânicos que sobre ela são aplicados, a fosfatação cristalina tem sido sinônimo de excelentes propriedades de resistência à corrosão. Foi a aparição das tintas para eletrodeposição, anaforese e posteriormente cataforese, que veio provocar a evolução dos banhos de fosfatização cristalina de modo a aumentar as propriedades de aderência dos revestimentos fosfáticos (ALMEIDA, 2000) (MASSON, 1986).

A primeira geração de banhos de fosfatação cristalina era constituída por banhos contendo ácido fosfórico livre, um fosfato ácido de zinco $[Zn(H_2PO_4)_2]$, e aceleradores, nomeadamente nitratos, nitritos, cloretos, peróxidos ou oxidantes orgânicos (ALMEIDA, 2000). No entanto, os mais amplamente utilizados são os nitritos/nitratos e os cloretos (EROL; THOMING, 2005).

Para alcançar melhores resultados no revestimento por fosfatização e na resistência à corrosão, alguns aditivos e aceleradores (agentes refinadores, surfactantes, etc.) são incorporados às soluções, resultando em banhos de composições variadas. O tipo de acelerador a ser utilizado difere de acordo com a técnica de fosfatização aplicada, bem como com os processos de imersão e *spray* (EROL; THOMING, 2005).

A concentração dos aceleradores é de vital importância na fosfatização. Da mesma maneira que um aumento na concentração dos aceleradores pode favorecer a formação do revestimento, concentrações muito elevadas podem causar passivação da superfície do metal e inibir o crescimento (SANKARA NARAYANAN, 1996a).

Os mecanismos de formação da película podem ser indicados como segue:

- oxidação anódica



- redução catódica



- ou com acelerador (OX)



Assim, tal como acontecia nas fosfatações clássicas ao ferro ou ao zinco, a formação da camada de conversão que ocorre na nova geração de fosfatizações é resultado da cristalização dos fosfatos. Os cristais constituintes do revestimento formam-se sobre a superfície a partir de germes e desenvolvem-se posteriormente segundo várias fases. Após uma fase de germinação ou nucleação, que corresponde ao fenómeno de aparição dos germes que representam os primeiros elementos da constituição dos cristais, surge uma fase de crescimento onde as diferentes faces dos cristais vão crescer por atração eletrostática dos íons em solução que passam na vizinhança dos germes. Se estes são numerosos por unidade de área, eles dão lugar a um agregado microcristalino por impedimento mútuo do seu desenvolvimento (figura 2A). Aqui os cristais são finos e a massa de camada é fraca. Pelo contrário, se os germes são pouco numerosos, os cristais poderão desenvolver-se sem interações significativas, originando cristais grandes e conduzindo a uma massa de camada elevada (figura 2B) (SAAD, 1970).

A figura 2 evidencia ainda a influência do processo de aplicação na formação dos cristais da camada de fosfatação. As camadas formadas por cristais aciculares provenientes das fosfatações tradicionais são mais porosas que as formadas pela nova geração de banhos fosfatantes no caso da aplicação por aspersão. Por seu lado, resultados de ensaios de corrosão obtidos sobre camadas de fosfatação formadas pelo processo de imersão confirmam que os cristais em forma de cubos fortemente reticulados formam como que um pavimento, conduzindo a uma massa quase que compacta, cuja menor porosidade conduz a um aumento significativo da resistência à corrosão (ALMEIDA, 2000).

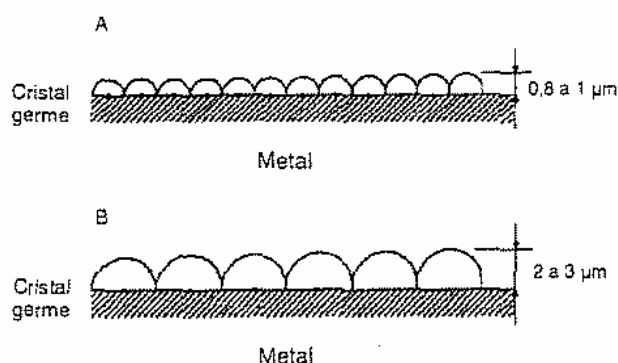


Figura 2 – Formação dos cristais em função do número de germes (ALMEIDA, 2000)

A qualidade da camada de fosfato é decisiva para a obtenção do máximo desempenho na fosfatização. Por tanto, não é somente desejável, como é mandatório, um conhecimento minucioso sobre os vários fatores que podem influenciar no processo de fosfatização (SANKARA NARAYANAN, 1996a).

2.2.2.1. Características dos Banhos de Fosfatização

Tal como já referido, a solução fosfática, que pode ser aplicada por aspersão, imersão, ou por ambos os processos, é normalmente constituída por água, ácido fosfórico livre, uma mistura de sais de fosfato de zinco e agentes oxidantes (BENDER *et al*, 1980). O ácido fosfórico ataca o substrato metálico, verificando-se consumo de hidrogênio, aumento de pH e precipitação de fosfatos nos locais do ataque. O hidrogênio liberado é reduzido a água pela ação dos agentes oxidantes presentes.

Entre os oxidantes utilizados, salientam-se os cloratos, misturas de cloratos e nitritos, misturas de cloratos e nitratos e misturas de cloratos, nitritos e nitratos. Os resultados podem ser melhorados recorrendo a misturas de nitritos e compostos com enxofre e oxigênio; nitratos; com água oxigenada; misturas de ácido bórico, nitratos e nitritos; mistura de água oxigenada, borato e outros ânions; hexamina; dispersão de nitrofenóis; misturas de nitrato de zinco, nitrato de amônia, nitrito e nitrato; sais de tungstênio ou molibdênio solúveis em água; entre outros.

Dado que o processo de fosfatização conduz à formação de lodo⁵, é recomendado utilizar nos banhos outros produtos químicos, que além de melhorarem a formação de cristais de película de fosfatização, permitam controlar a formação de lodo. A tabela 03 apresenta alguns destes produtos.

Tabela 03 - Alguns Produtos que Modificam a Cristalinidade do Fosfato de Zinco e Controlam a Formação de Lodo (ALMEIDA, 2000).

Produto Químico
Fluoreto
Borato e nitrito
Íons fosfito, hexafluoreto de silício, sulfato, nitrato e cloreto
Perborato de sódio
Ácido etilenodiaminatetra acético, ácido nitrilotriacético, N, N', N'', ácido glucólico, ácido tartárico, ácido cítrico
Carbonato de níquel
Ácido Bórico
Fosfato de amônia

O efeito da composição e da temperatura do banho, bem como a estrutura dos cristais e a resistência à corrosão, em função dos substratos dos ácidos, foi estudado por James (1973). Kuehner (1974) estudou os efeitos dos íons fluoreto como componente crítico dos banhos para manter uniforme a película de fosfato de zinco sobre o alumínio. A tabela 04 apresenta o consumo relativo de produtos da fosfatização em função do teor de alumínio da liga substrato.

Tabela 04 - Consumo Relativo de Compostos da Fosfatização (ALMEIDA, 2000).

Liga	Libras de produtos requeridos por 100 pés ² de superfície		
	Fosfato de zinco concentrado	Oxidante à base de nitrito	Fluoreto (aditivo)
5% Al, 95% Aço ou Zinco	3	0,4	---
10% Al, 90% Aço ou Zinco	6	0,4	---
15% Al, 85% Aço ou Zinco	3	0,3	0,3
25% Al, 75% Aço ou Zinco	3	0,3	0,5
50% Al, 50% Aço ou Zinco	3	0,2	1
100% Al	3	---	2

⁵ O termo lodo é utilizado para designar subprodutos sólidos do tratamento de Estações de Tratamento de Esgoto ou de Efluentes Industriais.

A composição da solução de fosfatização e a concentração dos seus constituintes determinam a natureza do revestimento formado. Altas concentrações de íons de metais pesados na fosfatização resultam em melhor proteção do material. A acidez do banho, o valor de acidez livre (FA), o valor total de acidez (TA) e a relação entre eles (FA:TA) devem ser mantidos em um nível ótimo para se obter a qualidade desejada. Um aumento da acidez total geralmente produz revestimentos de maior peso (SANKARA NARAYANAN, 1996a).

Com a conversão de fosfatos primários solúveis em metais pesados insolúveis na regeneração de ácidos fosfóricos, acredita-se que a presença de certa quantidade de ácidos fosfóricos livres é necessária para inibir a hidrólise e manter o banho estável para que ocorra a deposição do revestimento de fosfato. Altas temperaturas favorecem a precipitação de fosfatos terciários em um tempo mais curto, no entanto, demandam maior quantidade de ácido fosfórico.

Em contraste, no caso de banhos de fosfatização à temperatura ambiente, a possibilidade de elevar a acidez durante a operação aumenta, sendo possível a neutralização através da adição de carbonatos do metal, que formam o revestimento (por exemplo, carbonato de zinco em um banho de zinco). A temperatura de trabalho e a concentração dos constituintes do banho são decisivas na escolha do valor de acidez livre, a fim de manter as condições de equilíbrio. Muito ácido fosfórico não somente atrasa a formação do revestimento como também acarreta perda excessiva de metal.

Quando a concentração de ácido é muito grande, no entanto, o material se torna suscetível à fragilização. O efeito é potencializado se o tempo de exposição aumenta e acredita-se que quando a concentração ácida é muito elevada, nem mesmo os tratamentos para aliviar as tensões são eficientes. Normalmente, banhos com coeficiente ácido mais elevados formam revestimentos de grãos mais finos.

Através da diferença entre o pH do banho (inicial) e o pH onde ocorre o consumo total do ácido fosfórico livre (final) observou-se que reduzindo a diferença entre os dois valores é possível acelerar ao processo de fosfatização. Inúmeros aditivos foram estudados para manter o pH dos banhos. Ácidos orgânicos e seus sais provaram sua habilidade de estabilizar o pH de um banho de fosfatização (SANKARA NARAYANAN, 1996a).

2.2.3 Passivação

Freqüentemente, a película de fosfatização é selada para evitar a permeação de agentes agressivos através de seus poros, o que permitiria que a corrosão se iniciasse. Tal selagem foi feita durante numerosos anos usando um banho de passivação diluído baseado em ácido crômico. Este tratamento, que reduzia a porosidade da película fosfática em cerca de 50%, atuava por deposição de cromato insolúvel nos poros da película. Ainda que usado numa gama de concentração compreendida entre 0,04% e 0,07%, tal tratamento conduzia a um excesso de ácido crômico na superfície passivada, originando empolamentos e outros defeitos dos revestimentos por pintura aplicados posteriormente. Por tal razão, a manutenção e o controle destes banhos são muito críticos na sua fase de lavagem final, sendo em algumas instalações industriais a descarga dos efluentes desta lavagem feita diariamente (SPRING, 1965). Entretanto, ainda que os custos dos referidos banhos seja baixo, o custo do tratamento de efluentes não o é, o que torna este processo cada vez menos adequado à legislação emergente (o cromo hexavalente é tóxico e cancerígeno).

Questionado o processo de passivação crômica usado nas décadas de 60 a 80, não pela eficiência anticorrosiva, mas pelas suas características nocivas ao meio ambiente e ao homem, o setor de tratamento de superfície tem desenvolvido significativo esforço no sentido de encontrar alternativas ao cromo. As películas de passivação obtidas com banhos crômicos são normalmente produzidas por imersão em soluções ácidas contendo íons Cr^{6+} e os depósitos obtidos (películas de passivação) são gelatinosos, endurecendo por envelhecimento. Processos adequados por passivação crômica originam películas uniformes, de cor amarela, azul, castanha ou verde oliva, dependendo da espessura e do substrato, conferindo e este último, boa proteção anticorrosiva e incrementando a aderência dos revestimentos orgânicos (ALMEIDA, 2000).

As alternativas que têm sido estudadas nas últimas décadas podem ser agrupadas da seguinte maneira (ALMEIDA, 2000):

- a) *Banhos contendo compostos orgânicos*: inibidores, quelatos, bezoatos, silanos, titanos e óxidos de alquila.
- b) *Banhos contendo compostos inorgânicos não oxidantes*: fosfatos, silicatos, sais de terras raras e sais de zircônio.

- c) *Banhos contendo íons inorgânicos oxidantes:* permanganato, vanadato, molibdato e tungstato.
- d) *Fazendo intervir métodos eletroquímicos.*

Os métodos eletroquímicos consistem usualmente em tratamentos catódicos e as soluções usadas são muitas vezes baseadas em Cr^{3+} . Entretanto, a literatura existente sobre os diferentes banhos alternativos é controversa, afirmando alguns autores que, na prática, os produtos orgânicos podem ser difíceis de usar (TECNOLOGY, 1996), enquanto outros autores informam que já estão disponíveis novas soluções de lavagem de base orgânica (MORLOK, 1990).

Apenas em um aspecto os autores concordam: os resultados obtidos com as diferentes alternativas aos banhos baseados em cromo hexavalente estudados até agora não apresentam tão boa eficiência anticorrosiva como os tradicionais banhos baseados em cromo hexavalente (TECNOLOGY, 1996).

2.2.4 Eletrodeposição Catódica

A eletrodeposição (ou galvanoplastia) é um ramo da indústria metal-mecânica dedicado ao tratamento de superfícies metálicas ou plásticas com materiais diversos, tais como: cádmio, cobre, níquel, estanho, ouro, prata, cromo ou zinco, mediante processos químicos ou eletrolíticos. A galvanoplastia tem como objetivo (BOHÓRQUEZ, 1997):

- proteção contra a corrosão;
- embelezamento;
- aumento da durabilidade;
- melhoramento de propriedades superficiais tais como: resistência, espessura, condutividade, lubrificação, capacidade de estampar, etc.

Os princípios que regem a galvanoplastia podem ser divididos em (FOLDES, 1974):

- a) Princípio da Deposição Metálica

A deposição metálica a partir de uma solução aquosa pode ser representada, de modo geral, pela seguinte equação química: $M^{z+} + ze \rightarrow M$

Os íons metálicos M^{z+} , que se encontram na solução, carregados positivamente com a valência z , são transformados em átomos metálicos M , através do recebimento de número de elétrons correspondentes e , sendo átomos metálicos, sob certas condições, formam uma camada metálica sobre um objeto qualquer.

Na química uma reação que consome elétrons é denominada “redução”. Os elétrons necessários à redução dos íons metálicos podem ser obtidos, contudo, de diferentes maneiras. Esta é a característica principal para diferenciar os diversos processos de deposição a partir de soluções aquosas.

A deposição metálica pode ocorrer com ou sem fonte de eletricidade externa.

b) Princípio da Deposição Metálica com Fonte de Eletricidade Externa

A deposição galvânica de metais se baseia em fenômenos eletroquímicos. Durante a eletrólise ocorrem transformações químicas nas superfícies-limite eletrodo/eletrolito, que consomem (redução) ou fornecem (oxidação) elétrons. Para que as reações se passem sempre no sentido desejado, é necessária corrente contínua. Os fenômenos individuais no cátodo e no ânodo bem como no próprio eletrólito ocorrem simultaneamente.

A corrente contínua faz com que os elétrons sejam retirados do ânodo e doados ao cátodo. No ânodo tem-se, a dissolução do metal (ou, então, poderá ocorrer outra reação que forneça elétrons). No cátodo dar-se-á a passagem dos elétrons para os íons metálicos contidos no eletrólito, e dos íons metálicos formar-se-ão átomos metálicos.

c) Princípio da Deposição Metálica sem Fonte Elétrica Externa

Na deposição metálica sem fonte elétrica externa, os elétrons necessários para a redução de íons metálicos são produzidos diretamente na solução, através de uma reação química.

Para tanto existem três diferentes possibilidades:

- Deposição por inversão de carga:

Para que ocorra a deposição por inversão de carga é necessário que o metal que recebe a camada seja menos nobre que o metal a ser depositado.

- Deposição por contato:

A deposição por contato processa-se através da utilização de três metais, o metal a ser protegido, o metal a ser depositado e um terceiro metal, que preenche a função do doador de elétrons, entrando na solução.

- Deposição por redução

Consiste na redução de íons metálicos que são produzidos quimicamente através de um composto químico. O metal redutor é oxidado e os elétrons libertados servem para redução de íons metálicos, onde ocorre uma troca de elétrons entre um composto químico e um metal.

A eletrodeposição catódica é um processo de pintura por imersão, totalmente automatizado e baseado no deslocamento de partículas carregadas sob ação de um campo elétrico, as quais se dirigem para o pólo de sinal oposto (cataforese = deslocamento em direção ao cátodo) (PONTE *et al*, 2000).

Aplica-se basicamente em peças metálicas, devido à necessidade de condução da corrente elétrica, conseguindo-se assim uma película uniforme e garantindo-se uma perfeita cobertura, inclusive nos interiores e nas partes ocas. Este tipo de pintura oferece uma grande proteção anticorrosiva, resistência a deformações mecânicas (testes batida de pedra, embutido, dobramento, impacto, etc.) (PONTE *et al*, 2000).

A pintura por cataforese é uma dispersão de resinas e pigmentos num meio aquoso, com um conteúdo de solventes orgânicos baixo (inferior a 4%) e com três componentes básicos:

- Água desmineralizada.
- Resina catiônica.
- Pasta pigmentada.

De uma análise detalhada sobre a tecnologia de pintura no setor automotivo parece ser possível concluir que os dois temas com a maior prioridade deste domínio são: a) otimização dos esquemas de pintura utilizando processos mais econômicos e; b) melhorar os

sistemas de pintura no quadro de uma gestão mundial das tecnologias, tendo em conta os fatores econômicos (BOCK, 1997).

As exigências de aspecto, comportamento, e as restrições técnicas e econômicas são muito importantes. As exigências inerentes ao acabamento, como, brilho inicial elevado, excelente retenção de cor e brilho, facilidade de reparação, estão cada vez mais presentes.

Entretanto, associada a uma mutação mundial das tecnologias da pintura, que conduz a desenvolvimento de novos produtos de alto teor de sólidos, de base aquosa, de pós e de cura por radiação, surgem também projetos audaciosos interligados com as próprias tecnologias de aplicação (MATRA, 1997) e tratamento de efluentes (HARSCH *et al.* 1999).

2.2.5 Impactos Ambientais

2.2.5.1. *Pela Fosfatização*

O revestimento superficial é frequentemente aplicado na indústria automobilística quando se busca prevenção da corrosão e boa aparência da pintura final. Este processo envolve a utilização de produtos químicos, que podem gerar subprodutos indesejáveis, e devem ser futuramente descartados ao ambiente de forma adequada. Por isto é muito importante realizar as considerações ambientais necessárias quando do desenvolvimento de novas técnicas de revestimento superficial. A mais de uma década a prevenção da poluição vem sendo tema de discussões entre os fornecedores de fosfato para a indústria automobilística. Durante todos estes anos os objetivos de inúmeros desenvolvimentos para os fabricantes de automóveis vêm sendo este tema e muitos projetos foram criados para a prevenção da poluição. Na maioria dos casos as alterações químicas nos produtos não são uma demanda do cliente final, mas sim um reflexo das decisões do fornecedor em respeitar o meio ambiente (PETSCHER, 1996).

A minimização dos impactos ambientais pode ser alcançada pela reutilização ou pela recuperação máxima dos recursos. Quando altas taxas de reciclagem são desejadas, é necessário alterar parâmetros como consumo de energia pela água, sistemas de recuperação de substâncias químicas e custos elevados. O elevado consumo de energia é relacionado a aspectos ecológicos e econômicos. Este dilema indica as necessidades de otimização com

objetivos múltiplos, através de um processo eco-eco (ecológico e econômico) (EROL; THOMING, 2005).

A reutilização e a conservação da água devem ser estimuladas nas indústrias, através da utilização de processos industriais e de sistemas com baixo consumo. A melhoria no processo de lavagem representa uma importante estratégia para redução do consumo de água e é o primeiro passo para habilitar a empresa a implementar um programa progressivo de prevenção à poluição, como recuperação de produtos químicos e fechamento dos ciclos de água de processo (NCDENR, *apud* TOCHETTO; PEREIRA, 2007). O projeto adequado das instalações de lavagem e a implantação de sistemas de controle podem reduzir em mais de 80% o volume de efluentes a ser encaminhado para a estação de tratamento. Técnicas baseadas em programas de minimização de resíduos e prevenção da poluição reduzem o consumo de substâncias químicas e de água nos banhos em até dois terços (SOLVIE, *apud* TOCHETTO; PEREIRA, 2007).

Os estágios de tratamento superficial preliminares à pintura têm elevados consumos de energia, substâncias químicas e água, especialmente nos diferentes processos de fosfatização. A figura 3 apresenta os processos de pré-tratamento mais amplamente utilizados quando se deseja aumentar a adesão e a vida útil da superfície recoberta, no que se refere às condições de corrosão no material antes da pintura. Para obtenção de um efeito anti-oxidante, a utilização de um banho em meio alcalino ou soluções orgânicas se torna necessária (EROL; THOMING, 2005).

A maior poluição gerada no processo é resultante das operações onde ocorrem surfactantes, íons metálicos e lodo, no entanto, também ocorrem nas etapas auxiliares no processo de revestimento, que contribuem largamente para aumentar o impacto ambiental da operação (PETSCHER, 1996). Os surfactantes são compostos caracterizados pela capacidade de alterar as propriedades superficiais e interfaciais de um líquido.

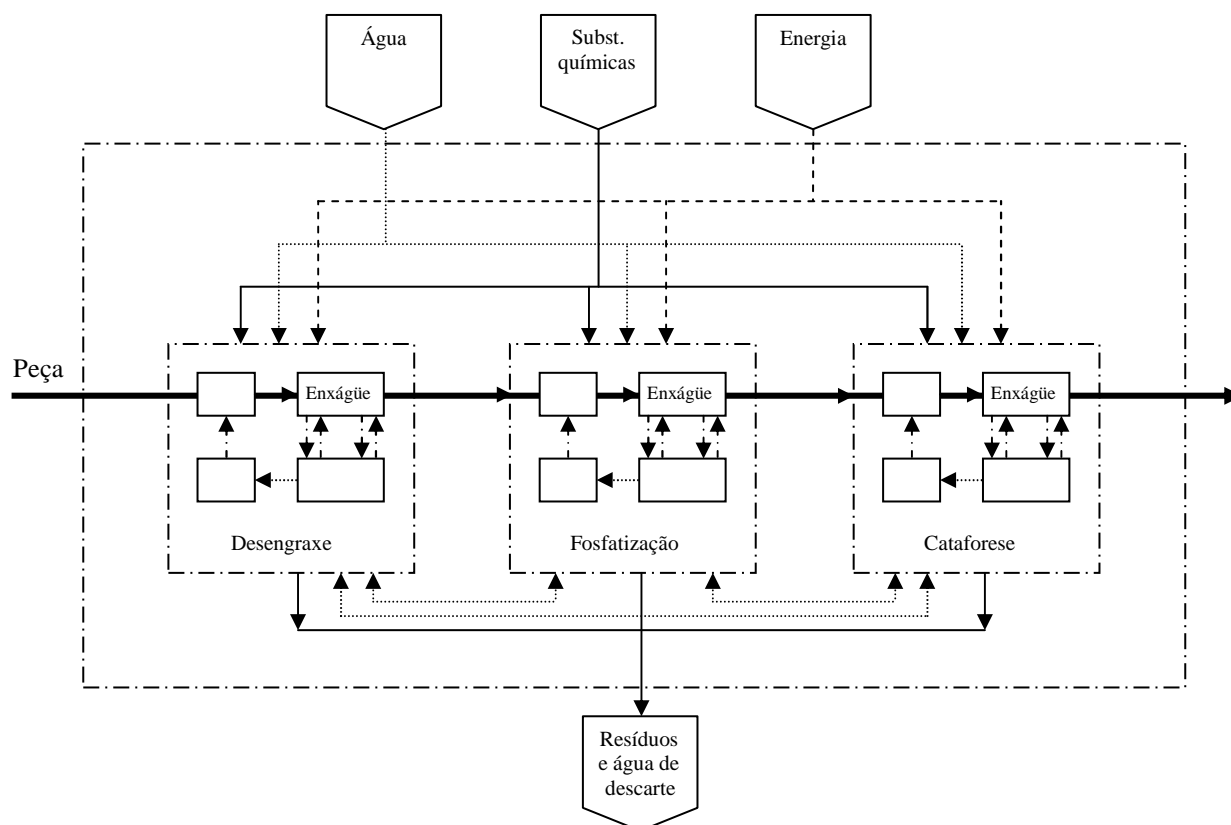


Figura 3 – Estrutura completa do tratamento preliminar à pintura

O processo de desengraxe é aplicado para remover óleos e outras impurezas que possam estar impregnadas na superfície metálica a ser pintada. A utilização de fórmulas a base de água ao invés de solventes orgânicos contribui significativamente para a redução dos compostos orgânicos voláteis (COV) nesta etapa. A alteração para compostos a base de água também permite a utilização de surfactantes que são compatíveis com os estágios subsequentes do processo. A escolha dos surfactantes é feita com base em características de biodegradabilidade e toxicidade (PETSCHER, 1996).

O princípio da fosfatização depende de um tratamento com uma solução aquosa de um ácido inorgânico, conhecido como anti-oxidante. Este método converte os óxidos impregnados na superfície do metal em uma forma solúvel que pode ser removida através de um enxágüe. Usualmente a desoxidação com ácidos fosfóricos ocorre em duas fases. Primeiramente, a peça conformada é mergulhada em um banho com concentração de 15-20% em peso, onde ocorre a formação de um fosfato de ferro solúvel e a remoção das impurezas da superfície. Após, em um banho com concentração de 1 a 2% em peso, ocorre a passivação, formando as camadas secundária e terciária de um filme de fosfato na superfície do metal (EROL; THOMING, 2005).

A presença de níquel na fosfatização é a maior preocupação desta etapa. A existência de textos regulamentares nacional e internacionalmente demanda cuidado na utilização deste composto químico. Globalmente há uma grande preocupação quanto ao tema, principalmente na comunidade européia, onde sistemas alternativos vêm sendo estudados e aplicados. Na indústria automotiva as evoluções seguem em ritmo mais lento. Algumas alternativas envolvem a substituição do níquel por cobre ou cobalto, e a utilização de manganês para modificar o cristal de fosfato de zinco. Há ainda indicações de que o uso de fosfato de manganês pode atingir o desempenho requerido (PETSCHER, 1996).

Outra preocupação pertinente à fosfatização é a presença de óxidos de nitrogênio devido à utilização de nitritos como aceleradores nos banhos de fosfato. Para diminuir este efeito a utilização de outros aceleradores, como peróxido de hidrogênio, vem sendo aplicada. A presença de nitrogênio no efluente também é objeto de textos regulamentares, e resultou na aplicação de zinco como aceleradores, operando com concentração mínima de nitrato no banho (PETSCHER, 1996).

A formação de lodo é uma parte essencial nas reações de formação da camada de proteção e pode ser reduzida através do ajuste de alguns parâmetros dos banhos. Estudos sugeriram que a redução pode alcançar de 15 a 25%. Como este nível de redução pode não ser suficiente no futuro, algumas medidas para utilização deste subproduto estão sendo identificadas (PETSCHER, 1996).

2.2.5.2. *Pela Eletrodeposição*

Como visto anteriormente, os metais e reativos químicos são a base dos processos de tratamento de superfície. Sua utilização produz resíduos químicos e efluentes que irão afetar de forma drástica o meio ambiente, bem como causar sérios problemas de saúde na população. Alguns efeitos podem ser observados rapidamente, outros levam alguns anos até se manifestarem em sua forma mais agressiva.

Independentemente de sua concentração ou nível de toxicidade, todo efluente composto por água e reativos deve ser submetido a um tratamento adequado e, de uma maneira geral, os efluentes gerados na eletrodeposição catódica provêm dos descartes periódicos dos diversos banhos concentrados exauridos (desengraxantes, decapantes, fosfatizantes, cromatizantes, banhos de eletrodeposição) e nas águas menos contaminadas,

oriundas das etapas de lavagem posterior às operações nos banhos concentrados (PONTE *et al*, 2000).

Após o tratamento destes efluentes tem-se, como resultado, a geração de resíduos com altos teores de metais e outros componentes tóxicos. Uma forma de se reduzir o volume destes resíduos é com a redução das perdas de reativos químicos.

Outras fontes geradoras de perdas de reativos para o meio ambiente são: estocagem de reativos, transferência e manuseio de reativos, tratamento de efluentes, descarte de processos de laboratório, disposição de resíduos e reutilização ou disposição de recipientes de reativos químicos (PONTE *et al*, 2000). Recentemente pesquisas vêm sendo realizadas para a recuperação destes efluentes ainda em escala laboratorial (KAMINARI, 2006, PONTE, 1998).

2.3 Minimização na geração de efluentes

A minimização na geração de efluentes no processo pode se processar de duas maneiras: pela otimização do uso da água e pela redução das perdas de reativos. Com a adoção de procedimentos simples e de baixo custo de implementação, é possível uma redução sensível no nível de geração de efluentes.

Como os efluentes e os resíduos são compostos de produtos químicos, água e energia, uma diminuição na geração de efluentes representa economia destes insumos (BERNARDES *et al*, 2000 e SCHWAB, 2003).

2.3.1 Minimização do consumo de água

Para que a preparação das carrocerias para receber a pintura apresente uma boa qualidade é importante que as peças passem por um enxágüe intensivo entre as diferentes etapas da linha. Com isto evita-se o arraste dos componentes do banho anterior para o posterior, sendo que a lavagem atua na diluição ou diminuição da quantidade de sais arrastados pelas peças de um banho a outro, os quais influenciam negativamente na eletrodeposição (BERNARDES *et al*, 2000).

A lavagem é a certeza de qualidade no processo de eletrodeposição. Ela atua na diluição ou diminuição da quantidade de sais arrastados pelas peças de um banho a outro, os quais influenciam negativamente na eletrodeposição. A concentração aceitável de eletrólito arrastado para a etapa seguinte do processo fica entre 1 mg/l e 100 mg/l, dependendo do tipo e da composição deste banho.

A lavagem final, isto é, a última etapa de lavagem do processo, é responsável pela remoção de eletrólitos que, caso contrário, podem influir na qualidade do recobrimento superficial, alterando suas características mecânicas ou corrosivas.

Considerando a água como um importante insumo do processo, pensa-se erroneamente que uma boa lavagem só pode ser realizada com o emprego de um grande consumo de água. No entanto, é possível uma boa lavagem com uma pequena quantidade de água, uma vez que com o emprego de técnicas combinadas de lavagem (estanque e cascata, por exemplo) ocorre uma redução drástica no consumo de água e, conseqüentemente, uma concentração dos efluentes (PONTE, 1998 e PONTE *et al*, 2000).

2.3.2 Critério de Lavagem

Um critério de lavagem simples, que pode ser adotado para verificar o grau de lavagem, é a relação entre a concentração do banho do processo e a do banho de lavagem seguinte. O critério de lavagem é uma grandeza adimensional que representa a diluição da concentração entre os dois banhos (PONTE, 1998 e PONTE *et al*, 2000). Ele pode ser analisado em relação à concentração ou qualquer outro parâmetro que possa ser relacionado nos banhos em estudo.

$$\text{Critério de lavagem simples: } CL_i = \frac{C_o}{C_i} \quad (2.7)$$

Onde:

CL_i é o critério de lavagem;

C_o é a concentração do banho do processo;

C_i é a concentração da lavagem.

Quando o processo de lavagem consiste em apenas um banho, o critério de lavagem simples é também chamado de critério de lavagem global.

Este critério de lavagem global representa a diluição total do processo, isto é, entre o banho eletrolítico e a última etapa da lavagem. Assim, o critério de lavagem global é o produto dos critérios simples.

$$\text{Critério de lavagem global: } CL_{global} = \frac{C_o}{C_n} \quad (2.8)$$

$$\text{Critério de lavagem global: } CL_{global} = CL_1 \times CL_2 \times CL_3 \times \dots \times CL_n \quad (2.9)$$

O critério de lavagem global é também uma garantia de que a concentração limite do último banho de lavagem não será alcançada.

Como os processos de lavagem são, em sua maioria, uma combinação de vários banhos de lavagem e como, somente a concentração da última etapa é responsável pela qualidade das peças, utiliza-se normalmente o critério de lavagem global. A tabela 05 apresenta alguns valores de critério de lavagem típicos.

Tabela 05 - Critérios de lavagem típicos (PONTE, 1998 e PONTE et al, 2000)

Tipo de Processo	Critério de lavagem CL
Desengraxe galvânico	50 – 100
Desengraxe químico	100 – 200
Decapagem química	200 – 500
Galvanização Zn, Cu , Sn	1.000 - 3.000
Galvanização Ni	3.000 - 5.000
Cromatização, Fosfatização	2.000 - 5.000
Cromagem	10.000 - 50.000

Naturalmente, os valores da tabela não são fixos. O critério de cada processo de lavagem individual não depende apenas do grau de diluição, mas também da viscosidade da solução, do tempo de lavagem e do processo de difusão. O processo de difusão, por exemplo, é alterado no caso de agitação da solução ou das peças. A sequência dos banhos do processo

também é importante. Assim, o critério de lavagem deve ser avaliado especificamente para cada processo visando otimizar a qualidade da deposição.

Vantagens da aplicação do critério de lavagem:

- Maior qualidade da deposição é alcançada com uma boa lavagem, o que é garantido pelo critério de lavagem;
- O tempo de vida do banho do processo é aumentado porque a contaminação diminui com uma lavagem adequada;
- A utilização do critério de lavagem esta em acordo com a ISO 9000 e 14000, porque serve para documentação e como padrão de qualidade do produto.

2.3.3 Técnicas de Lavagem

A aplicação do critério de lavagem leva em consideração o tipo de lavagem utilizado no processo. A seguir estas técnicas são apresentadas. Elas permitem alcançar bons critérios de lavagem, indicando processos eficientes e de qualidade.

2.3.3.1. *Lavagem Estanque*

Na lavagem estanque o volume é constante, ou seja, sem entrada ou saída de água. Devido a esta característica, o arraste está presente neste tipo de lavagem, acarretando aumento contínuo da concentração do banho. Depois de um determinado tempo, o banho estanque alcança uma concentração limite de mesmo valor da concentração do banho do processo. Este tempo varia de acordo com o volume do tanque. O controle desta concentração é fundamental, uma vez que a qualidade do banho é diretamente relacionada a ela (PONTE, 1998 e PONTE *et al*, 2000).

2.3.3.2. *Lavagem Econômica*

A lavagem econômica é uma medida simples e efetiva para diminuir o arraste e com isso o consumo de água de lavagem. Esse processo é especialmente indicado para o caso de banhos de revestimentos metálicos, como sais de zinco por exemplo.

No processo de lavagem econômica as peças passam por um banho de lavagem estanque antes do banho de eletrodeposição.

Com o tempo, o banho de lavagem estanque alcança 50% da concentração do banho de eletrodeposição, sendo esta a sua concentração limite. Essa solução a 50% pode ser utilizada para a reposição do volume do banho de eletrólito, principalmente quando este é a quente e sujeito a evaporação (como no caso do Níquel e Cobre). Com o emprego desse banho estanque a concentração da solução de arraste para os banhos de lavagem posteriores reduz-se em 50%. Isso corresponde a uma economia de produtos químicos e o consumo de água de lavagem cai pela metade (PONTE, 1998 e PONTE *et al*, 2000).

2.3.3.3. *Lavagem Corrente*

Para lavagem corrente, isto é, com entrada e saída contínua de água, é importante o caminho percorrido pelo fluxo de água dentro do tanque. Para ter-se uma lavagem adequada, deve ocorrer uma mistura da água corrente com a água do tanque, portanto os pontos de entrada e saída devem ser localizados em lados opostos, sendo a entrada na parte inferior e a saída na superior.

Para alcançar o critério de lavagem e com isso não ultrapassar a concentração limite é necessário um determinado fluxo de água. O fluxo é determinado pela difusão, pela migração (somente na cataforese) e pela convecção, e neste caso pode ser representado pelo produto entre a vazão e a concentração. Com a fórmula a seguir é possível, a partir do arraste, calcular este fluxo (PONTE, 1998 e PONTE *et al*, 2000):

$$Q_A = \frac{C_o}{C_l} A \quad (2.10)$$

$$CL = \frac{C_o}{C_l} \quad (2.11)$$

Onde:

CL é o critério de lavagem;

C_o é a concentração do banho do processo;

C_l é a concentração da lavagem corrente;

A é o volume do arraste em l/h;

Q_A é o fluxo de água corrente em l/h.

A transferência de massa por difusão é a massa em trânsito como resultado da diferença de concentrações de uma espécie em uma mistura. Ela tem sua origem na atividade molecular. Um gradiente de concentração em uma mistura proporcional o potencial motriz para o transporte de massa daquela espécie (INCROPERA; DEWITT, 1998).

A convecção é utilizada para descrever a transferência de energia entre uma superfície e um fluido em movimento sobre esta superfície. Embora o mecanismo de difusão (movimento aleatório de moléculas em um fluido) contribua para este tipo de transferência, a contribuição dominante é geralmente dada pela movimentação global das partículas do fluido. Na transferência de massa por convecção, o movimento global do fluido se combina à difusão para promover o transporte de uma espécie para a qual existe um gradiente de concentração (INCROPERA; DEWITT, 1998).

2.3.3.4. *Lavagem em Cascata*

A lavagem em cascata é uma lavagem corrente especial, nela a mesma água é utilizada em vários banhos, enquanto que na lavagem corrente tem-se só um banho. Depois de um tempo se ajusta um balanço entre a concentração do arraste de entrada, de saída e da água corrente que sai dos banhos em cascata. O grau de diluição, representado pela razão entre o arraste e o fluxo de água limpa, determina o critério de lavagem que deve ser mantido no último banho da cascata.

As peças são transportadas contra o fluxo de água. Primeiro no banho mais sujo, com maior concentração de eletrólitos e, por último no mais limpo. Mas também é importante para uma boa lavagem que o fluxo de água seja turbulento. Porém, para uma lavagem cascata de grande porte, pode-se utilizar uma tubulação para promover o fluxo entre os banhos.

A efetividade da lavagem é ainda melhorada quando a água é agitada por injeção de ar na parte inferior do banho provocando uma maior turbulência.

Como na lavagem em cascata a mesma água lava mais vezes, o consumo de água é menor e ocorre uma concentração de eletrólitos na água de lavagem entre os estágios. A redução dos custos é, então, devida a dois fatores:

1. A menor quantidade de água necessária para alcançar altos critérios de lavagem.
2. O menor tamanho da estação de tratamento de efluentes, devido à menor quantidade de água e ao menor tempo necessário para as reações, graças à maior concentração.

A equação apresentada a seguir correlaciona o critério de lavagem, o arraste e o consumo de água (PONTE, 1998 e PONTE *et al*, 2000).

$$CL = \left[\frac{(Q_A + A)}{A} \right]^n \quad (2.12)$$

Onde:

CL é o critério de lavagem;

A é o volume do arraste em l/h;

Q_A é o fluxo de água limpa em l/h;

n é o número de estágios na lavagem em cascata.

2.3.4 Minimização de Perdas de Reativos

A perda por arraste ou “*drag-out*” é definida como a parte da solução de um banho de revestimento que é arrastada com a peça quando é retirada. Neste processo, ocorrem respingos de parte da solução arrastada para o piso, pela movimentação das gancheiras, até que outro estágio da produção seja alcançado. Esse arraste tem como conseqüências a perda de reativos, a contaminação do solo e dos banhos seguintes. Isso pode criar a necessidade de descarte do banho concentrado contaminado, causando um grande impacto na unidade de tratamento de efluentes (PACHECO, 2002).

2.3.4.1. Redução do arraste

As técnicas para reduzir o arraste de químicos do banho eletrolítico para os processos de lavagem geram uma importante economia, com o menor consumo de produtos químicos e de água. A implementação destas técnicas está dentro do novo conceito de tratamento de efluentes que consiste em trabalhar principalmente na minimização da geração dos efluentes e, não somente, no seu tratamento final. As medidas de redução de arraste têm custo muito baixo e apresentam melhorias consideráveis, por isso são ideais para a realidade das micro, pequenas e médias empresas brasileiras (PONTE, 1998 e PONTE *et al*, 2000).

Uma medida efetiva, simples e de baixo custo para reduzir o arraste promovido pelos suportes, peças e cestos, é aumentar o tempo de gotejamento sobre o banho.

Através da elevação do tempo de gotejamento para 15 ou 20 segundos o arraste pode ser reduzido em 20%. Para efetuar esse aumento deve-se observar, no entanto, que:

- Quando se trabalha com um processo a quente é necessário tomar cuidado para não deixar que a superfície das peças seque completamente;
- Com eletrólitos agressivos, como sais de Cromo, um tempo muito longo pode promover reações na superfície das peças.

Para o caso de operações manuais é indicada a construção de um suporte sobre o banho para pendurar a gancheira durante o tempo de gotejamento.

Para diminuir o arraste pode-se também otimizar o gotejamento pela promoção de um choque mecânico nos suportes antes de seu transporte. Com isso o líquido das bordas se desprendem rapidamente e não são arrastados.

Na maioria das linhas automáticas, ao retirar a gancheira ou tambor, este permanece algum tempo parado acima do banho. Desta maneira, o líquido concentrado continua a escoar das peças de volta para o banho. Com o planejamento da forma de pendurar as peças pode-se conseguir a diminuição do arraste pelo favorecimento do gotejamento.

2.3.4.2. *Rampa de respingos*

Durante o traslado das peças de um banho para outro, ocorre o respingo de solução, significando perda de reativos, que vão para o banho posterior, causando contaminação, ou contaminação do solo. Uma forma simples de se evitar esta perda, e conseqüentes contaminações, é a utilização de uma rampa de coleta destes respingos ao longo do trajeto das peças (PONTE, 1998 e PONTE *et al*, 2000).

2.3.4.3. *Blow-off*

Este processo consiste na injeção de ar comprimido sobre a superfície de peças para a remoção do excesso de solução. Entretanto este processo é indicado para linhas automáticas e peças com configuração simples. Empregado principalmente em linhas automáticas para fita de aço, o “*Blow-off*” consiste em bicos de ar comprimido direcionados de maneira a soprar de volta para o banho o excedente de líquido acumulado sobre a superfície da fita (PONTE, 1998 e PONTE *et al*, 2000).

2.3.4.4. *“Sprays”*

São lavagens feitas por atomizadores que pulverizam uma pequena vazão de água a alta velocidade sobre a gancheira ou fita. Sua utilização é possível em quase todo tipo de processo, porém não são eficazes com tambores. O pequeno volume de água contaminada

resultante é, normalmente, deixado escorrer para um tanque “*drag-out*” (PONTE, 1998 e PONTE *et al*, 2000).

2.4 Tratamento Superficial Preliminar à Pintura na Renault

A Política Ambiental da Renault do Brasil (RdB) é baseada na estratégia global de crescimento sustentável. Por esta razão a empresa procura assegurar a compatibilidade entre o desenvolvimento dos automóveis e o respeito ao meio-ambiente. As boas práticas ambientais mapeiam os possíveis impactos ambientais a fim de limitá-los na fonte. Neste contexto um grande número de ações permite reduzir os impactos ao meio-ambiente causados pela pintura.

Segundo a NBR ISO 14001:2004, um impacto ambiental é qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, de uma atividade que pode interagir com o meio ambiente.

Os principais impactos da pintura são a diminuição dos recursos naturais (consumo de matéria-prima, de água, de energia), poluição do ar, dos rios, dos lençóis, dos solos e acumulação de dejetos.

Entre a saída do Ateliê da carroceria e a Pintura, a carroceria passa por uma sucessão de operações químicas e de lavagens intermediárias tendo por objetivo sua preparação para receber a camada de tinta.

A figura 4 ilustra o processo de tratamento superficial preliminar à pintura, que foi dividido em etapas chave: desengraxe, fosfatização e cataforese. Para cada etapa foram detalhados em um esquema os impactos ambientais e sua fonte.

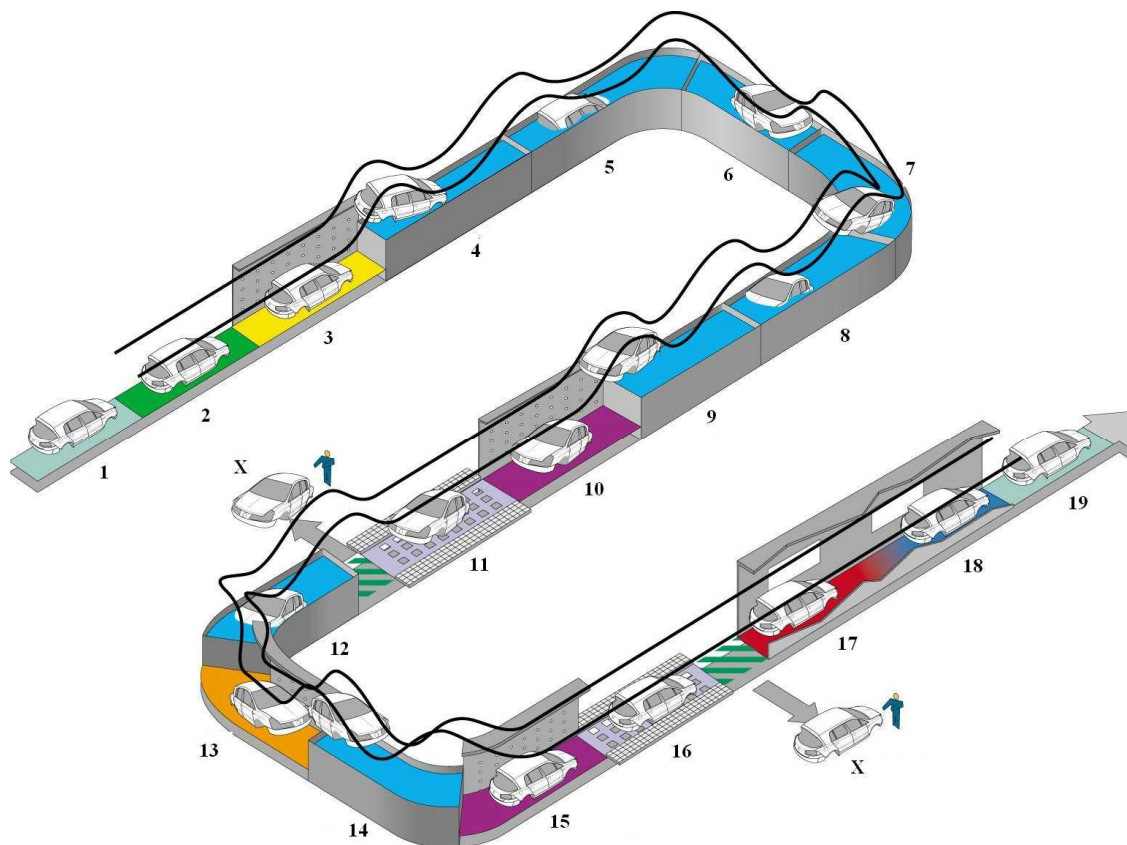


Figura 4 – Etapas de limpeza preliminares à pintura de carrocerias.

1- Preparação da carroceria para Tratamento Superficial; 2- Entrada no trilho; 3- Desengraxe primário por aspersão; 4- Desengraxe misto (aspersão e imersão); 5- Lavagem mista com água industrial (aspersão e imersão); 6- Refinador misto (aspersão e imersão); 7- Fosfatização; 8- Lavagem mista com água industrial (aspersão e imersão); 9- Lavagem mista com água desmineralizada (aspersão e imersão); 10- Lavagem final (aspersão); 11- Zona para escoamento; 12- Eletrodeposição cataforética; 13- Lavagem (aspersão); 14- Lavagem em ultrafiltrado recirculado (imersão); 15- Lavagem com água desmineralizada (aspersão); 16- Zona para escoamento; 17- Incinerador; 18- Resfriamento; 19- Saída para a pintura e X- Controle de qualidade por amostragem.

2.4.1 Desengraxe

Após o processo de fabricação e de acabamento mecânico, a peça apresenta uma camada de óleo ou graxa em sua superfície. Esta camada tem que ser removida previamente ao processo de recobrimento. Para tanto são utilizados, basicamente, três processos (PONTE *et al*, 2000):

- Limpeza com solventes;
- Desengraxe alcalino;
- Desengraxe alcalino eletroquímico.

O processo de desengraxe na RdB ocorre em três etapas, primeiramente por aspersão, seguido por dois tanques de desengraxe misto (aspersão e imersão). Na Figura 5 é apresentada uma foto das carrocerias prontas para iniciar o tratamento superficial.



Figura 5 – Entrada de carrocerias no túnel de tratamento de superfície

A escolha da RdB de fazer do processo uma sucessão de pequenos banhos favorece a economia de água, pois permite utilizar o mesmo banho inúmeras vezes, transportando o banho para a etapa anterior, permite também diminuir a concentração do desengraxante, diminuindo o consumo do produto e diminuindo a poluição da água, e ainda, minimizar a quantidade de água necessária à limpeza do sistema.

A qualidade da limpeza no desengraxe depende do alto pH, no entanto, outros requisitos devem ser observados (PONTE *et al*, 2000):

- Habilidade de manter o pH alto mesmo em presença de contaminantes ácidos;
- Facilidade de enxágüe;
- Ação emulsificante e seqüestrante;
- Molhar a superfície;
- Molhar e penetrar nas impurezas a serem removidas;
- Dissolver e saponificar óleos vegetais e animais e graxas ou emulsionar ou suspender, temporariamente, óleos insolúveis não saponificáveis e partículas sólidas;

- Amolecer a água para prevenir a formação de sabões insolúveis de cálcio e magnésio;
- Prevenir o ataque ao metal e a formação de manchas;
- Neutralizar substâncias ácidas, sem variação do pH;
- Remover as impurezas em tempo razoável;
- Produzir pouca espuma.

A tabela 06 apresenta os impactos ambientais causados pela realização do desengraxe, bem como suas fontes. É possível perceber que os impactos são diversos, como consumo de recursos naturais como água e energia, poluição do ar e dos solos. Algumas fontes de impacto são causadas por acidente, não sendo inerentes ao processo.

Tabela 06 - Impactos Ambientais e suas Fontes na Etapa de Desengraxe

Impacto Ambiental	Fonte do impacto
Poluição do ar e odores	Névoa (etapa de aspersão) e evaporação dos banhos: OH ⁻ .
Rejeitos na água	Mudança do banho: efluentes carregados em DQO, lodo e materiais em suspensão, produtos muito alcalinos.
Consumo de água (AI e AD)	Substituição dos banhos. Compensação da evaporação. Lavagem dos tanques.
Poluição dos solos	Ruptura de canalização, de estocagem, acidente.
Rejeitos industriais especiais	Óleos. Lodo no fundo dos tanques (metais: Fe, Zn, Al).
Energia (recursos naturais)	Bombas. Aquecimento dos banhos.

2.4.2 Lavagem após Desengraxe: aspersão e imersão

Esta lavagem tem por objetivo a remoção dos resíduos de desengraxante da carroceria. Uma saída para evitar o excesso de solução é a renovação constante de água nesta etapa, mantendo assim uma baixa contaminação do banho e uma baixa temperatura.

Nesta etapa a manutenção da temperatura do banho é fundamental, uma vez que a carroceria chega da etapa de desengraxe com temperatura elevada, e não deve seguir com esta temperatura para o refinador (CHEMETALL, 2007).

2.4.3 Fosfatização

A fosfatização consiste em um tratamento de superfície por imersão, que permite que uma finíssima camada de cristais de fosfato fique aderida à carroceria, formando uma película contínua e uniforme. A figura 6 mostra o detalhe de uma carroceria sendo imersa no banho de fosfatização.



Figura 6 – Detalhe de uma carroceria entrando no banho de fosfatização

A camada de fosfatização serve de suporte à aderência da camada de cataforese. O processo de fosfatização é tricação (Zn-Ni-Mn). Ele se inicia a partir do momento que a carroceria entra em contato com o banho, pela formação de uma camada de cristais de fosfato metálicos sobre sua superfície. As figuras 7 e 8 ilustram a aderência da camada de fosfato em dois tipos distintos de superfície. Na primeira a fosfatização sobre o aço, e na segunda a fosfatização sobre uma chapa galvanizada. É possível identificar a diferença de forma dos grãos nos dois casos. Na chapa galvanizada os grãos possuem formato de agulha, enquanto na chapa de aço-carbono os grãos têm formato circular.

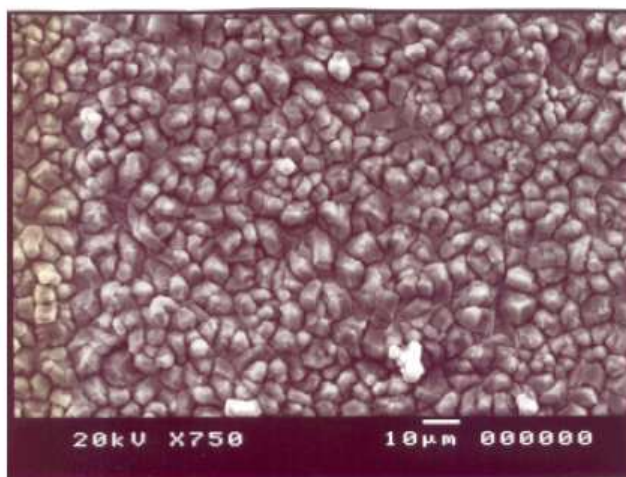


Figura 7 – Fotografia ao microscópio eletrônico de uma camada de fosfatização sobre aço

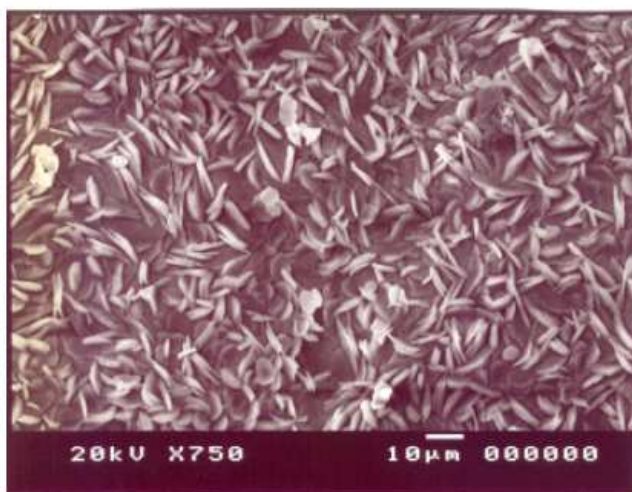


Figura 8 – Fotografia ao microscópio eletrônico de uma camada de fosfatização sobre aço galvanizado

A reação química da fosfatização provoca a formação de bolhas que podem perturbar o processo. Em consequência, para conservar suas características, o banho de fosfatização deve ser filtrado (princípio de filtração à recirculação sobre filtro pressurizado). O efluente filtrado é reenviado ao tanque e os dejetos (borra) são redirecionados ao tratamento.

A conservação da temperatura do banho é garantida através de placas trocadoras de calor. De acordo com a temperatura máxima admissível pelo banho e as características do fluido trocador de calor (água quente, água super aquecida, vapor d'água,...) pode ser necessário aplicar um circuito primário para sua circulação.

A tabela 07 apresenta os impactos ambientais causados pela etapa de fosfatização, bem como suas fontes. É possível perceber que os impactos causados pela fosfatização são similares aos causados pelo desengraxe, havendo também a existência de fontes de impacto acidentais.

Tabela 07 - Impactos Ambientais e suas Fontes na Etapa de Fosfatização

Impacto Ambiental	Fonte do impacto
Poluição do ar e odores	Névoa (jatos): H^+ .
Rejeitos na água	Sem rejeitos do banho principal. Mudança do banho: metais, pH. Limpeza dos tanques.
Consumo de água (AI e AD)	Substituição dos banhos. Compensação da evaporação. Lavagem dos tanques.
Poluição dos solos	Fugas nos tanques ou na canalização, acidente.
Rejeitos industriais especiais	Borra da fosfatização. Ácido nítrico (limpeza do tanque).
Energia (recursos naturais)	Manter o banho à 50°C. Filtro pressurizado.

2.4.4 Lavagem após fosfatização: aspersão e imersão

Estas lavagens são fundamentais para eliminar o excedente de produto da fosfatização da superfície da carroceria e todos os produtos que possam ocasionar uma corrosão rápida da carroceria ou poluir o banho de eletroforese.

Os banhos de lavagem após a fosfatização por imersão são realizados com água desmineralizada reciclada (ADR). A lavagem final por aspersão é efetuada com água desmineralizada nova (ADN).

2.4.5 Cataforese

A cataforese é a última etapa de preparação da carroceria antes da pintura, ela tem como objetivo proporcionar uma alta resistência à corrosão. A carroceria é imersa em um banho onde a tinta é aplicada por eletrodeposição obtendo-se uma camada uniforme. É aplicada até mesmo nas partes de mais difícil acesso. Os banhos de cataforese são ultrafiltrados por uma membrana, deste modo, há uma recuperação máxima de tinta não depositada. A figura 9 ilustra o princípio da cataforese.

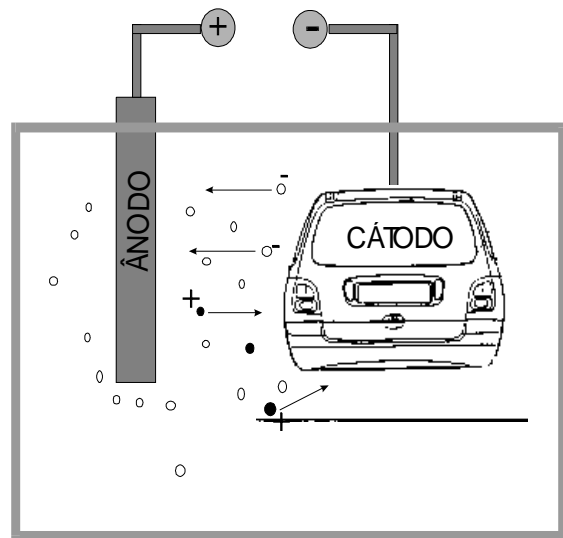


Figura 9 – Ilustração do processo de cataforese

A figura 10 apresenta uma carroceria sendo imersa no banho de cataforese.



Figura 10 – Carroceria entrando em um banho de cataforese

A deposição de cataforese sobre a carroceria é realizada através de eletroforese.

- Princípio da eletroforese:

- A carroceria é imersa em um banho de cataforese que contém ânodos impregnados nas bordas e no fundo do tanque. A figura 11 apresenta vista dos ânodos das bordas do tanque da CVP.
- Através da diferença de potencial a camada de cataforese é depositada sobre a superfície da carroceria.
- A energização da carroceria e dos ânodos ocorre, preferencialmente, quando a carroceria está totalmente imersa, a fim de evitar problemas de aspecto.
- Tensão:
 - Influencia diretamente sobre a espessura e o aspecto do filme depositado.
 - Alimentação através de corrente direta é garantida pela presença de transformadores e retificadores.
- Ânodo:
 - Construído em aço inoxidável.
 - À medida que a camada de cataforese é depositada, aumenta a acidez do banho. Todavia, para que a deposição cataforética seja ótima é necessário manter pH do banho dentro de um intervalo controlado.
 - A taxa de acidez é então regulada por intermédio de membranas semipermeáveis, conhecidas como células de diálise, que controlam o sentido do ácido, deixando que ele passe do banho ao ânodo.
 - O ácido se concentra no circuito de anólito. Regularmente é necessário efetuar uma purga do anólito e completar o banho com água desmineralizada para conservar suas características.



Figura 11 – Ânodos de borda do tanque - CVP

- Agitadores:
 - Os agitadores são necessários para garantir a homogeneidade do banho, a fim de evitar a sedimentação dos pigmentos. Eles contribuem também para eliminar eventuais bolhas de gás que venham a se formar sobre a superfície da carroceria.
 - São utilizados agitadores de borda, de fundo e de superfície do banho.
- Ultrafiltração
 - O circuito de ultrafiltração é constituído por um sistema de filtração tangencial por membrana, que tem por finalidade separar as moléculas em função do tamanho, e permite ainda separar solventes, água e ácidos da pintura, constituindo o ultrafiltrado novo (UFN).
 - A ultrafiltração é necessária para compensar o empobrecimento do banho.
- Temperatura
 - A temperatura é mantida através de placas trocadoras de calor (resfriamento ou resfriamento e aquecimento, dependendo da fábrica).

A tabela 08 apresenta os impactos ambientais causados pela etapa de cataforese, bem como suas fontes. Do mesmo modo, os impactos ambientais são similares às etapas anteriores, havendo, porém, maior consumo de energia.

Tabela 08 - Impactos Ambientais e suas Fontes na Cataforese

Impacto Ambiental	Fonte do impacto
Poluição do ar e odores	Solventes: compostos orgânicos voláteis (COV), odor desagradável.
Rejeitos na água	Mudança do banho ligada a problemas de qualidade do banho de cataforese: forte DQO, chumbo (concentração elevada). Mudança do banho de lavagem. Fugas e vazamentos.
Consumo de água (AI e AD)	Compensação da evaporação. Lavagem com água deionizada.
Poluição dos solos	Fugas nos tanques ou na canalização, acidente, erro de manutenção...
Rejeitos industriais especiais	Borra. Filtros e ultrafiltros. Ácidos.
Energia (recursos naturais)	Energia elétrica: - Trilhos catódicos. - Regulador térmico (30°C). - Bombas e agitadores.

2.4.6 Ultrafiltração

Após o banho de cataforese a carroceria é submetida a sucessivas lavagens em ultrafiltrado (UF) e em água desmineralizada.

As lavagens em ultrafiltrado têm por objetivo remover da superfície da carroceria o excesso de cataforese não depositado, melhorando o aspecto do filme.

Os banhos de lavagem em ultrafiltrado funcionam em cascata inversa: saindo do último estágio de lavagem, o UFN é pulverizado pelas rampas de aspersão. O mais cheio se desloca para a etapa precedente e assim sucessivamente.

Se necessário, uma última etapa de lavagem pode ser realizada, por aspersão com água desmineralizada.

O interesse é eliminar todos os produtos residuais, a fim de evitar defeitos de deposição e melhorar o aspecto, em particular para as peças plásticas.

Após estas etapas de limpeza a carroceria está preparada para receber a pintura. A figura 12 ilustra todas as camadas ao qual a chapa é submetida até o final do processo de pintura.

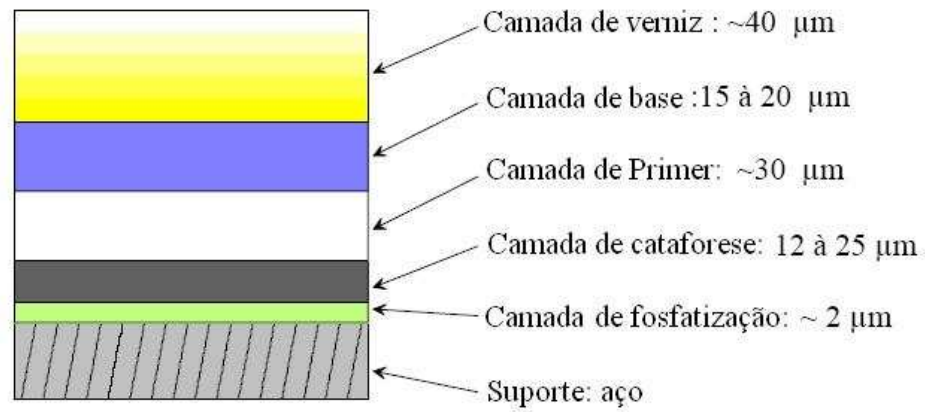


Figura 12 – Camadas aplicadas sobre a carroceria na pintura

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo deste capítulo é apresentar os principais materiais utilizados, bem com descrever os procedimentos e métodos utilizados para a caracterização e realização da análise do efluente.

3.1 Materiais

3.1.1 Produtos utilizados no processo de limpeza das carrocerias

As fichas técnicas dos produtos utilizados em cada etapa da limpeza das carrocerias são apresentadas no Anexo 01. Seus nomes foram omitidos para garantir a confidencialidade do fornecedor. A aplicação de cada produto está descrita em detalhes no item Métodos, onde foram identificadas as correntes do processo de limpeza.

3.1.2 Produtos utilizados na Estação de Tratamento de Despejos Industriais

O tratamento realizado na Estação de Tratamento de Despejos Industriais (ETDI) em estudo é físico-químico, não havendo tratamento biológico. O fluxograma apresentado na figura 13 ilustra as etapas do processo.

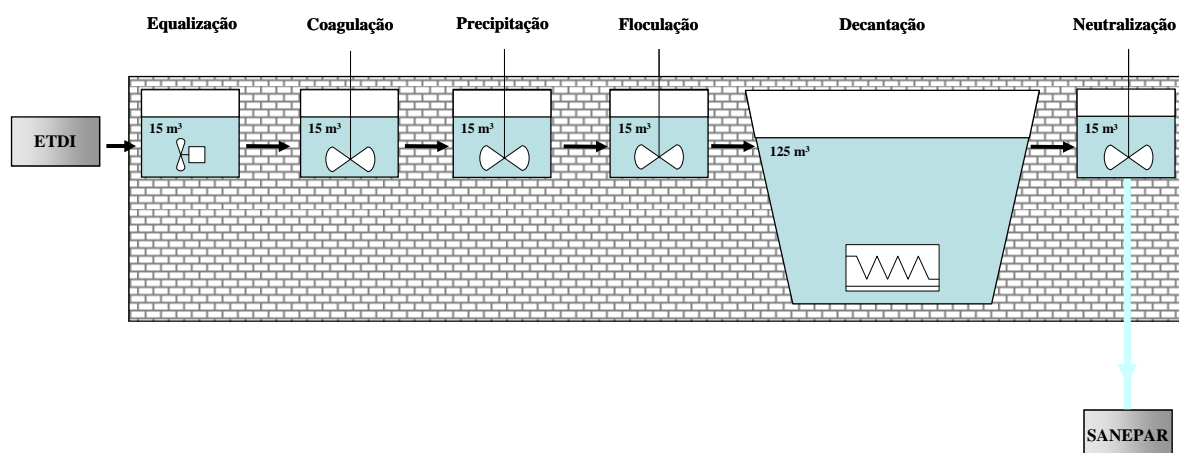


Figura 13 – Estrutura da ETDI da RdB

Conforme apresentado na figura 13, o efluente que entra na ETDI passa primeiramente pela equalização, seguindo então para a coagulação, onde é utilizado o cloreto férrico, que deve possuir densidade mínima de $1,41 \text{ g/cm}^3$. Depois ele é enviado para o tanque de precipitação, onde é utilizada cal hidratada, com percentual total mínimo de óxido de cálcio (CaO) de 67% e de cal hidratada ($\text{Ca}[\text{OH}]_2$) de 89%. Após a precipitação ele passa pela floculação, que é realizada com a utilização de um polímero. Então segue para o decantador e finalmente, para a neutralização, onde ocorre a correção de pH através da utilização de ácido sulfúrico, com densidade mínima de $1,80 \text{ g/cm}^3$. As fichas técnicas dos produtos utilizados em cada etapa da descrita acima são apresentadas no Anexo 02.

Em uma primeira fase o efluente passa pelo tanque de Equalização, que tem por finalidade a linearização da vazão para as etapas posteriores, bem como homogeneizar a composição dos efluentes, diluindo as cargas recentes enviadas a Estação de Tratamento de Despejos Industriais (ETDI).

O efluente equalizado passa então a uma etapa de Coagulação. A Coagulação tem por objetivo aglomerar as impurezas que se encontram em suspensões finais (ou em estado coloidal) e algumas que se encontram dissolvidas, em partículas maiores que possam ser removidas por decantação ou filtração.

Ao sair do tanque de coagulação o efluente passa pela Precipitação e segue então para o tanque de Floculação. Neste, os flocos irão agregar, por adsorção, as partículas dissolvidas ou em estado coloidal.

Ao sair do tanque de Floculação o efluente segue para os decantadores, onde a velocidade é bem pequena, fazendo com que os flocos sedimentem. Durante este caminho eles vão arrastando (e ativando) ainda partículas que vão encontrando até atingir o fundo do decantador, para constituírem assim o chamado lodo químico (formado pela adição de coagulantes, geralmente não naturais).

Por fim, o líquido decantado é encaminhado para a Neutralização, onde é realizada a aferição do pH, antes do envio para a SANEPAR.

3.2 Métodos

O processo de limpeza das carrocerias na RdB foi mapeado através de uma visita técnica e da coleta de dados como: etapas do processo, volume dos banhos, periodicidade de troca dos banhos, produtos utilizados, entre outros. Todos estes dados foram coletados e são apresentados no Anexo 3.

A partir destas informações foi realizada a análise dos dados encontrados e a busca pelas oportunidades de melhoria.

Ao final, foi realizado o mapeamento da estação de tratamento de efluentes a fim de garantir que qualquer mudança proposta neste trabalho não causaria nenhum impacto negativo na EDTI.

As seguintes etapas foram cumpridas para que os objetivos acima fossem alcançados:

1. Mapeamento das correntes de efluentes do Tratamento Superficial (TTS).
2. Levantamento dos dados necessários (apresentados no Anexo 3).
3. Análise das variáveis escolhidas para buscar o aperfeiçoamento do processo.
4. Mapeamento da estação de tratamento de efluentes.
5. Verificação de possíveis impactos na EDTI.

3.2.1 Mapeamento das correntes de efluentes do Tratamento Superficial

As etapas de limpeza preliminares à pintura de carrocerias apresentadas na figura 4 são:

- 1- Preparação da carroceria para TTS;
- 2- Entrada no trilho;
- 3- Desengraxe primário por aspersão;
- 4- Desengraxe misto (aspersão e imersão);
- 5- Lavagem mista com água industrial (aspersão e imersão);
- 6- Refinador misto (aspersão e imersão);

- 7- Fosfatização;
- 8- Lavagem mista com água industrial (aspersão e imersão);
- 9- Lavagem mista com água desmineralizada (aspersão e imersão);
- 10- Lavagem final (aspersão);
- 11- Zona para escoamento;
- 12- Eletrodeposição cataforética;
- 13- Lavagem (aspersão);
- 14- Lavagem em ultrafiltrado recirculado (imersão);
- 15- Lavagem com água desmineralizada (aspersão);
- 16- Zona para escoamento;
- 17- Incinerador;
- 18- Resfriamento;
- 19- Saída para a pintura;
- X- Controle de qualidade por amostragem.

A figura 4 apresenta 20 etapas na preparação das carrocerias para receber a camada de pintura. Como as etapas 1, 2, 11, 16 a 19 e X, referentes à preparação da carroceria para TTS, entrada no trilho, zona para escoamento, zona para escoamento, incinerador, resfriamento, saída para a pintura e controle de qualidade por amostragem, respectivamente, não estão diretamente ligadas à geração de efluentes, a partir de agora elas não serão consideradas e as etapas serão estudadas da seguinte maneira:

- 0- Desengraxe primário por aspersão;
- 1- Desengraxe misto (aspersão e imersão);
- 2- Desengraxe misto (aspersão e imersão);
- 3- Lavagem mista com água industrial (aspersão e imersão);
- 4- Refinador misto (aspersão e imersão);
- 5- Fosfatização;







- 6- Lavagem mista com água industrial (aspersão e imersão);
- 7- Lavagem mista com água desmineralizada (aspersão e imersão);
- 8- Lavagem final (aspersão);
- 9- Eletrodeposição cataforética;
- 10- Lavagem (aspersão);
- 11- Lavagem em ultrafiltrado recirculado (imersão);
- 12- Lavagem com água desmineralizada (aspersão).

3.2.2 Levantamento de dados

Como já mencionado, para as treze etapas descritas acima foi realizado o levantamento das informações de serviço, tais como, tipo de banho, produtos utilizados, volume do banho, controles realizados, entre outros. Uma tabela completa, com todas as informações encontradas é apresentada no Anexo 3.

A manutenção e a troca dos banhos é medida pelo número de carrocerias tratadas. Esta medida é aproximada, uma vez que diversos tipos de carrocerias são tratados e possuem características, formas e dimensões diferentes. A tabela 09 apresenta estes tipos e suas respectivas características. A velocidade de linha de produção é de 4,5 m/min, com uma cadência de produção de 45 veículos por hora. A capacidade total da linha é de 60 veículos por hora, porém ela está operando atualmente em 37,5 veículos/hora, ou seja, 62,5% de sua capacidade total. Como há operação em dois turnos de 8 horas, o volume diário de carros produzidos é de 600 veículos. Assim, em um mês a fábrica produz aproximadamente 12000 veículos.

Tabela 09 - Diversidade de Carrocerias e suas Características

Tipo de veículo	Superfície a tratar (m²)	Superfície galvanizada?	Fotografia
Clio	74,5	Sim	
Clio Sedan	79	Sim	
Sandero	88,6	Parcialmente	
Mégane Sedan	91,7	Sim	
Scénic	92,0	Sim	
Logan	94,3	Parcialmente	
Mégane Grand Tour	96,4	Sim	

É possível perceber que a superfície a ser tratada varia significativamente entre as diversas carrocerias produzidas pela CVP, e ainda, a característica das superfícies também não é homogênea, pois são fabricadas carrocerias totalmente galvanizadas e outras que são apenas parcialmente galvanizadas.

A figura 14 ilustra as etapas do processo.

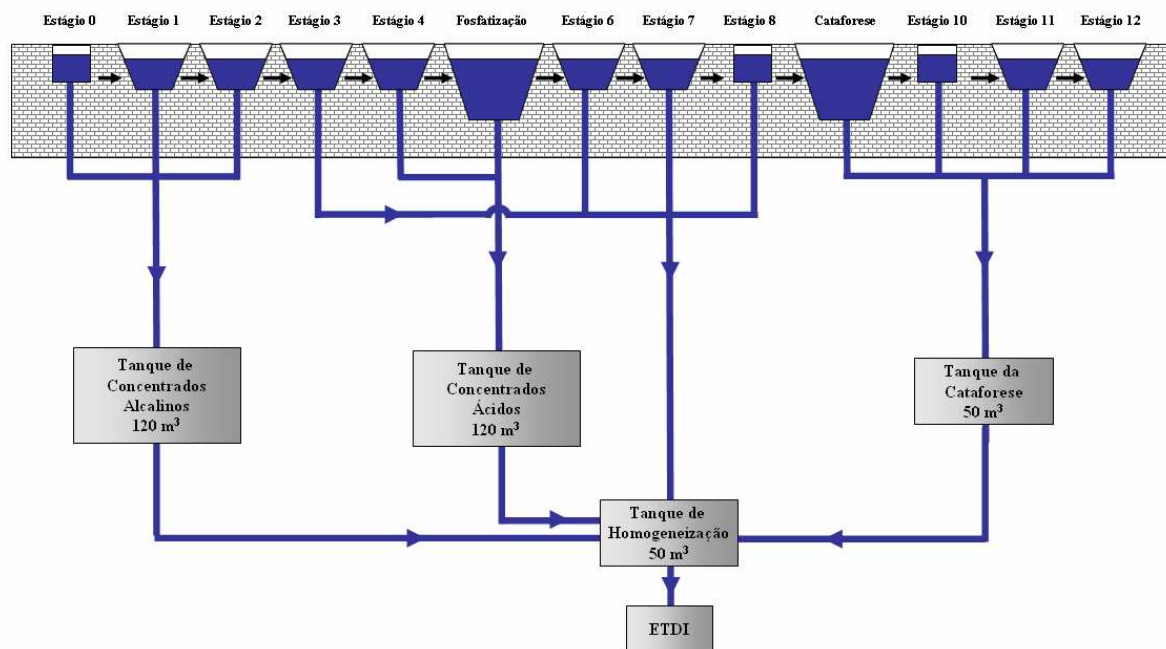


Figura 14 – Mapeamento das correntes de efluentes do tratamento superficial

Conforme apresentado na figura 14, o início do processo de limpeza da carroceria é o desengraxe primário, que é realizado nos estágios 0 a 2. São utilizados produtos à base de potássio (fosfato tripotássico e hidróxido de potássio). As descrições detalhadas destes produtos são encontradas nas seguintes referências do anexo 01: produto 01 e produto 02.

No estágio 0 o desengraxe é feito através de jatos pulverizadores de água industrial. Neste estágio o tanque tem volume de 20 m^3 e a manutenção é mensal, através de uma limpeza do tanque, porém sem trocar o banho. A troca deste banho é realizada através da transferência total do banho do estágio 1 a cada dois meses.

Os estágios 1 e 2 são compostos por jatos pulverizadores e banhos de imersão de água industrial. Ambos possuem tanque com volume de 95 m^3 . Nesta etapa a limpeza dos tanques também é mensal.

No estágio 1 a manutenção do banho é realizada através da transferência do banho do estágio 2 a cada dois meses. Neste caso não ocorre troca, somente correção e ajuste do banho.

No estágio 2 a mudança completa do banho é a cada doze mil carrocerias, ou seja, a cada mês.

O estágio 3 é responsável pela lavagem da carroceria. A lavagem é feita com água industrial, sem a utilização de nenhum outro produto. A carroceria passa por jatos pulverizadores, depois é imersa em um banho, passando novamente por jatos pulverizadores. O volume do banho é de 85 m³. A manutenção do banho é realizada a cada duas semanas, ou se a alcalinidade total do banho chegar a 3 ml. A troca do banho é realizada a cada doze mil carrocerias.

O estágio 4 precede a fosfatização. Tem como função ativar a superfície metálica e utiliza água desmineralizada com produto à base de titânio e fluoretos (produto 03). Sua manutenção é anual.

O estágio 5 é a fosfatização. Nele a carroceria é submetida a jatos pulverizadores e imersão em banho. A natureza do banho é água desmineralizada com os seguintes compostos: ácido fosfórico e níquel (produto 04); ácido fluorssilícico e ácido fluorídrico (produto 05); nitrato de sódio (produto 06); hidróxido de sódio (produto 07); nitrito de sódio (produto 08) e ácido fosfórico, níquel e hexafluoreto de zinco (produto 09). Semestralmente é realizada a limpeza do tanque e renovação do banho.

Os estágios 6 a 8 são responsáveis pela lavagem da carroceria, que têm por finalidade remover totalmente o banho da fosfatização e preparar a carroceria para a camada de cataforese. Neles é utilizada água desmineralizada, e a troca do banho é semanal. Nos estágios 6 e 7 a lavagem é realizada com jatos pulverizadores e imersão e os tanques têm 85 m³ de volume. Já no estágio 8 a lavagem é feita utilizando-se somente jatos pulverizados, possuindo este estágio um tanque de 20 m³ de volume.

O estágio 9 é responsável pela aplicação da camada de cataforese. A carroceria é imersa em um banho com volume de 250 m³. A manutenção do banho é realizada anualmente através de sua troca completa. O banho é um preparado químico dos seguintes produtos: negro de fumo, dibutil óxido de estanho, plastificante, silicato de alumínio e dióxido de titânio (produto 10) e 5-cloro-2metil-4isotiazolina-3ona; 2-metil-4isotiazolina-3ona, homólogos de difenilmetano-disocianato, 4-metil pentanona/metil isobutil cetona, bis(2-(2-butoxi)etoxi)metano, polieterdiol, 4;4-isopropilidenodifenol, mistura de difenilmetano-disocianato; isômeros e resina epóxi(peso médio molecular +<700) (produto 11).

Os estágios 10 a 12 são responsáveis pela limpeza e ultrafiltração. Utilizam somente água desmineralizada. O volume do tanque no estágio 10 é de 20 m³ e sua troca é trimestral.

Já os estágios 11 e 12 possuem tanque de 80 m³ de volume e a troca do banho ocorre a cada ano.

A tabela 10 apresenta os principais dados coletados para cada etapa do tratamento superficial.

Tabela 10 – Principais dados coletados de cada etapa do processo

Estágio	0	1	2	3	4	5
Função	Desengraxe primário	Desengraxe misto	Desengraxe misto	Lavagem mista	Refinador misto	Fosfatização
Tipo	Jato	Jato/imersão/ jato	Jato/imersão/ jato	Jato/imersão/ jato	Imersão/ jato	Imersão/ jato
Volume	20m ³	95 m ³	95 m ³	85 m ³	85 m ³	210 m ³
Produtos	01 e 02	01 e 02	01 e 02	Água industrial	03	04 a 09
Controles	temperatura, alcalinidade, pH e concentração	temperatura, alcalinidade, pH e concentração	temperatura, alcalinidade, pH e concentração	temperatura, alcalinidade, pH.	temperatura, alcalinidade, pH e concentração	Acidez, pH, temperatura, Zn, Ni, Mn, F, NO-3
Troca	Trans. do Estágio 1	Trans. do Estágio 2	Cada 12000 carrocerias	Cada 12000 carrocerias	Anual	Semestral

Tabela 10 – Principais dados coletados de cada etapa do processo (continuação)

Estágio	6	7	8	9	10	11 e 12
Função	Lavagem mista	Lavagem mista	Lavagem final	Cataforese	Ultra filtração	Ultra filtração
Tipo	Jato/imersão/ jato	Jato/imersão/ jato	Jato	Imersão	Imersão	Imersão
Volume	85 m ³	85 m ³	20 m ³	250 m ³	20 m ³	80 m ³
Produtos	Água desmineralizada	Água desmineralizada	Água desmineralizada	10 e 11	Água desmineralizada	Água desmineralizada
Controles	temperatura, acidez, pH.	temperatura, acidez, pH, condutividade.	condutividade.			
Troca	Semanal	Semanal	Semanal	Anual	Trimestral	Anual

3.2.3 Análise das variáveis escolhidas

Analisando os dados levantados em 3.2.2 o estudo foi focado na análise do critério de lavagem utilizado pela RdB, em comparação com o critério de lavagem teórico, definido por Ponte (1998) e Ponte *et al.* (2000).

Segundo Ponte e Ponte (2007), o estágio 3 pode ser classificado como lavagem corrente, pois há a renovação contínua da água de lavagem a uma vazão de 4 m³/h. Pelo critério aplicado pela empresa, o descarte é realizado a cada doze mil carrocerias. Com estes dados, é possível calcular o critério de lavagem teórico para a lavagem corrente e confrontar com o critério aplicado pela empresa, verificando assim sua eficácia.

De acordo com a equação 2.10 apresentada no item 2.3.2, tem-se que:

$$CL = \frac{C_o}{C_l} \quad (2.11)$$

Onde:

CL é o critério de lavagem;

C_o é a concentração do banho do processo, aqui considerado o estágio 2;

C_l é a concentração da lavagem corrente, aqui considerado o estágio 3.

O critério de lavagem é um número adimensional, uma vez que é a relação entre a concentração do banho anterior (neste caso, desengraxe químico) e a do banho de lavagem. Ele pode variar com a geometria e a complexidade da peça a ser lavada. Para um processo de desengraxe químico, segundo a tabela 05, ele deve estar entre 100 e 200. Quanto mais próximo de 100, melhor o desempenho da lavagem. Se ele estiver próximo de 200 significa que o processo ainda pode ser otimizado.

O parâmetro escolhido para determinar o critério de lavagem entre os estágios 2 e 3 foi a alcalinidade. Sendo assim, reescrevendo a equação 2.11 tem-se:

$$CL = \frac{A_o}{A_l} \quad (2.13)$$

Onde:

CL é o critério de lavagem;

A_o é a alcalinidade do banho do processo, aqui considerado o estágio 2;

A_l é a alcalinidade da lavagem corrente, aqui considerado o estágio 3.

Devido ao acesso às informações do processo dentro da RdB, o monitoramento da alcalinidade nos estágios 2 e 3 foi realizado no período de janeiro de 2007 a abril de 2008.

A análise do efluente para determinação da alcalinidade é feita no Laboratório de Química da Renault. Para sua determinação, uma solução de 10 ml do efluente com 50 ml de água desmineralizada e 10 gotas de Verde de Bromocresol 1% é titulada com ácido sulfúrico 0,1N até obter-se uma coloração amarelada. O volume de ácido sulfúrico utilizado é a medida da alcalinidade.

Com as análises foi possível confrontar o método atual de manutenção do banho (pelo número de carrocerias tratadas) com o método proposto (pelo critério de lavagem).

3.2.4 Mapeamento da Estação de Tratamento de Despejos Industriais

A rede de captação de efluentes do Complexo Ayrton Senna (CAS) está constituída por três coletores: efluente doméstico, efluente pluvial e efluente industrial.

Os efluentes domésticos não são tratados dentro do CAS, eles são enviados para estações públicas de tratamento da SANEPAR.

As águas pluviais seguem para as bacias de contenção, que têm por finalidade reter quaisquer tipos de derramamentos ou vazamentos que possam ocorrer. Estas águas são analisadas e então liberadas para o descarte no Rio Pequeno.

Os efluentes de processo industrial são provenientes do processo de pintura das carrocerias em duas das três fábricas do CAS (Complexo de Veículos de Passeio-CVP e Complexo de Veículos Utilitários-CVU). Eles são coletados na rede de efluente industrial, submetidos a tratamento físico-químico na ETDI e enviados à Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) Belém. Na fábrica Complexo de Motores (CMO) não há descarte de efluente líquido industrial, uma vez que todos os fluidos utilizados são filtrados e retornam ao processo.

Conforme já apresentado na figura 13, a ETDI opera de acordo com as seguintes etapas: equalização, coagulação, precipitação, floculação, decantação e neutralização.

Os efluentes gerados pelo TTS são os principais efluentes enviados à ETDI. Eles são armazenados em três tanques antes de seguirem para o tratamento propriamente dito. São eles:

- Tanque de Concentrados Alcalinos: armazena os efluentes provenientes das etapas 0 a 2, ou seja, os banhos de desengraxe. Tem como característica o pH básico, abundância de óleos e graxas, e ainda alta concentração de sólidos e fluoretos.
- Tanque de Concentrados Ácidos: armazena os efluentes provenientes dos estágios 4 (refinador) e 5 (fosfatização). Possui pH extremamente baixo, alta concentração de fósforo e sólidos, e concentração menos elevada de óleos e graxas.
- Tanque de Cataforese: armazena os efluentes provenientes das etapas 9 (cataforese) e 10 a 12 (ultrafiltração). Possui elevada concentração de Demanda Química de Oxigênio (DQO) e sólidos.

Um quarto tanque (de homogeneização) é utilizado para balancear o efluente que será tratado pela ETDI. Nele são descartados diretamente os efluentes dos estágios 3, 6, 7 e 8, que são as etapas de lavagem do processo.

As concentrações estipuladas para o efluente bruto que chega à ETDI (mistura de concentrados ácidos + alcalinos + cataforese), e para o efluente tratado, são definidas na tabela 11. A ETDI possui capacidade para tratar todos estes efluentes, salvo a DQO, cuja capacidade é de redução de cerca de 40%. Por isto torna-se necessária a diluição do efluente bruto, a fim de se adequar às características de descarte.

Tabela 11 - Principais Características dos Efluentes antes e depois do tratamento

	Efluente Bruto	Efluente Tratado
pH	2 a 12	6 a 10
DQO (mg/l)	≤ 1800	≤ 800
Sólidos sedimentáveis (mg/l)	≤ 200	≤ 20
Sólidos suspensos (mg/l)	ND	< 400
Chumbo (mg/l)	≤ 10	≤ 0,5
Ferro (mg/l)	ND	≤ 15
Fluoretos (mg/l)	≤ 12	≤ 10
Fósforo (mg/l)	≤ 170	≤ 7,0
Níquel (mg/l)	≤ 10,0	≤ 0,5
Zinco (mg/l)	≤ 20	≤ 5

Os valores limites dos parâmetros básicos dos efluentes industriais para serem lançados no sistema coletor público de esgoto sanitário, dotado ou não de tratamento, devem obedecer ao disposto nas legislações federal, estadual, e municipal em vigor, tendo em vista a compatibilização desses efluentes com as características do sistema coletor e/ou do corpo receptor. A norma ABNT NBR 9800/1987 sugere valores limites a serem observados para lançamento no sistema coletor público de esgoto sanitário dotado de tratamento adequado. Um contrato firmado entre a RdB e a SANEPAR dispõe sobre os valores limites destes parâmetros. A tabela 12 apresenta estes valores.

Tabela 12 - Comparativo entre os valores dos parâmetros básicos dos efluentes a serem descartados estipulados pela NBR 9800/1987 e Contrato SANEPAR – RdB

	Contrato SANEPAR - RdB	NBR 9800/1987
pH	6 a 10	6 a 10
DQO (mg/l)	≤ 800	≤ 800
Sólidos sedimentáveis (mg/l)	≤ 20	≤ 20
Sólidos suspensos (mg/l)	< 400	< 400
Chumbo (mg/l)	$\leq 0,5$	$\leq 1,5$
Ferro (mg/l)	≤ 15	≤ 15
Fluoretos (mg/l)	≤ 10	≤ 10
Fósforo (mg/l)	$\leq 7,0$	$\leq 7,0$
Níquel (mg/l)	$\leq 0,5$	$\leq 2,0$
Zinco (mg/l)	≤ 5	≤ 5

Após o tratamento, o efluente industrial já respeita todos os parâmetros estabelecidos pelo contrato com a SANEPAR. Ele é misturado ao efluente doméstico e destinado à ETE Belém. A ETE Belém está localizada na bacia do Alto Iguaçu, no bairro Boqueirão, próxima ao Parque Iguaçu. Possui processo de tratamento aeróbio, por meio da aeração prolongada de oxidação tipo carrossel. Essa ETE atinge ótima qualidade no tratamento do efluente durante a maior parte do tempo, lançando-os no Rio Iguaçu. Fazem parte da área de estudo da ETE Belém os municípios de Curitiba, Pinhais, Piraquara e São José dos Pinhais, nos quais se acham estabelecidas 18 indústrias diversificadas em suas funções e 13 ruas, onde ocorrem feiras livres (MALINOWSKI; SANTOS, 2005).

3.2.5 Verificação de impactos na Estação de Tratamento de Despejos Industriais

O efluente que sai do estágio 3 (lavagem preliminar à fosfatização) é direcionado diretamente ao Tanque de Homogeneização e é utilizado para a diluição dos efluentes provenientes do desengraxe, da fosfatização e da cataforese, antes do envio para a ETDI.

Havendo a minimização do descarte deste efluente do estágio 3 para o tanque de homogeneização, sua concentração aumentaria, havendo menor volume de água de diluição. Porém, a estação de tratamento de efluentes da RdB está dimensionada para receber o efluente bruto com as características descritas na tabela 10.

O volume de efluentes industriais gerado pelas duas fábricas do complexo nos meses de janeiro a março de 2008 é apresentado na tabela 13, bem como o volume total tratado. É possível observar que o volume gerado não é igual ao volume tratado. Isto se deve à utilização de água da chuva no processo e também ao fato de que a ETDI utiliza o efluente de regeneração das caldeiras de água desmineralizada, gerado na própria ETDI, para diluir os efluentes no processo.

Tabela 13 - Controle de efluentes

Efluente (m³)	Gerado CVP	Gerado CVU	Tratado ETDI
Janeiro/08	4.927	4.027	10.110
Fevereiro/08	4.719	2.709	9.123
Março/08	3.645	2.541	6.930

A tabela 14 apresenta a relação entre a produção total de carrocerias e o volume total de efluente tratado.

Tabela 14 - Relação de tratamento de efluentes por carrocerias produzidas

Produção (carrocerias)	CVP	CVU	Total	Tratamento (m³/carrocerias)
Janeiro/08	10.902	2.170	13.072	1,29
Fevereiro/08	11.583	2.144	13.727	1,50
Março/08	8.463	1.944	10.407	1,50

É possível perceber que a utilização da água das chuvas já é uma prática adotada pela empresa quando é necessário aumentar o volume de água de diluição. Sendo assim, com a

minimização da geração de efluentes a utilização das águas pluviais poderia ser considerada se fosse detectada a falta de água de diluição. Esta prática reduziria o consumo de água tratada.

A tabela 15 apresenta o volume de efluente que é gerado pelo TTS e enviado aos três tanques de armazenamento.

Tabela 15 - Volume de efluente gerado pelo TTS

Volume (m³)	Concentrados Alcalinos	Concentrados Ácidos	Cataforese
Novembro/07	39,59	80,79	125,71
Dezembro/07	33,99	95,74	99,19
Janeiro/08	19,61	89,64	206,11
Fevereiro/08	12,98	125,27	177,24

O efluente gerado é diluído no tanque de homogeneização antes de seguir para a ETDI. A média mensal do efluente diluído de cada tanque é apresentada na tabela 16. Esta diluição é feita para que o efluente respeite os valores estabelecidos pela tabela 11 antes de iniciar o tratamento.

Tabela 16 - Volume de efluente diluído no tanque de homogeneização

Volume (m³)	Concentrados Alcalinos	Concentrados Ácidos	Cataforese
Novembro/07	45,10	81,10	138,90
Dezembro/07	6,00	15,50	66,30
Janeiro/08	45,00	167,60	239,69
Fevereiro/08	16,20	122,00	175,50

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os resultados do estudo da minimização do efluente gerado no processo de limpeza preliminar à pintura automotiva através da abordagem do critério de lavagem aplicado à alcalinidade. Em seguida será apresentada uma análise estatística destes dados, através da interpretação do desvio-padrão e da análise da curva de Gauss. Com base nestes resultados foi possível propor uma oportunidade de minimizar a geração de efluentes no processo. Finalmente, foi realizado um comparativo do método proposto com o método atual aplicado pela empresa.

4.1 Dados de Alcalinidade

Através do monitoramento dos estágios 2 e 3 no período de janeiro de 2007 a abril de 2008 foram coletados os valores de alcalinidade total. Foram realizadas duas medições em cada troca de turno, obtendo-se quatro ao dia. No total foram realizadas 1370 medições. A partir dos dados coletados, e conforme a equação 2.13, foi possível calcular o critério de lavagem para as etapas em questão. A tabela completa consta no Anexo 4, a seguir, a tabela 17 apresenta as médias mensais.

Tabela 17 - Média mensal das medições de alcalinidade total nos estágios 2 e 3 e Critério de Lavagem

Período	A_o (ml)	A_I (ml)	CL
Jan/07	17,61	1,79	10,79
Fev/07	17,72	2,09	9,16
Mar/07	14,79	2,68	5,85
Abr/07	17,02	2,92	5,85
Mai/07	15,45	2,81	5,62
Jun/07	16,01	2,90	5,55
Jul/07	18,55	2,96	6,28
Ago/07	13,46	2,35	6,00
Set/07	11,78	2,61	4,56
Out/07	12,44	2,47	5,36
Nov/07	14,78	2,72	5,53
Dez/07	16,02	2,53	6,46
Jan/08	18,02	2,52	7,76
Fev/08	19,75	2,67	7,70
Mar/08	19,96	2,45	8,28
Abr/08	21,24	1,81	12,16
Média Geral (μ)	16,41	2,58	6,76
Desvio Padrão (σ)	3,2	0,5	2,6
Valor Máximo	25,3	3,0	23,6
Valor Mínimo	8,1	0,9	3,3

É possível perceber que todos os parâmetros variaram muito no período em estudo. A alcalinidade total no estágio 2 variou entre 8,1 ml e 25,3 ml. Já a alcalinidade do estágio 3 variou entre 0,9 ml e 3,0 ml. O critério de lavagem, por sua vez, obteve resultados entre 3,3 e 23,6. É importante ressaltar que, mesmo com esta variação grande, todas as medições encontradas estão dentro da zona de trabalho estabelecida pela empresa.

O gráfico apresentado na figura 15 ilustra os dados apresentados na tabela 17.

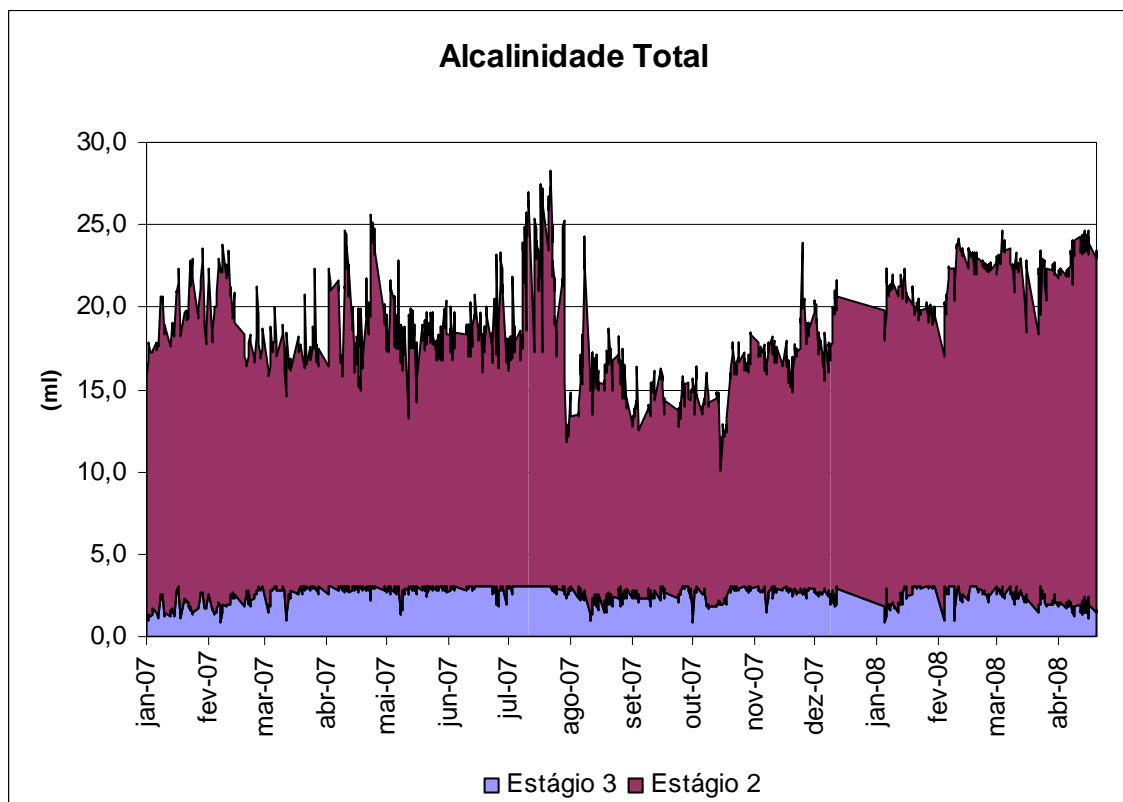


Figura 15 – Gráfico da Alcalinidade Total nos Estágios 2 e 3 entre Jan/07 e Abr/08

4.2 Análise estatística dos dados

Quando se dispõe de uma série muito numerosa de medidas de uma grandeza, pode-se construir uma curva de erros ou curva de probabilidades de Gauss. A curva de Gauss resulta do registro dos valores das medidas na abscissa, enquanto na ordenada se assinala a frequência em que o mesmo resultado ocorreu. Ela também é conhecida como distribuição normal.

Segundo Triola [1998], os dados que são influenciados por muitos efeitos aleatórios pequenos e não relacionados têm distribuição aproximadamente normal. Uma variável aleatória contínua tem distribuição normal se essa distribuição é simétrica e apresenta a forma de um sino; a distribuição se ajusta à equação 4.1.

$$y = \frac{e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}}{\sigma\sqrt{2\pi}} \quad (4.1)$$

Onde:

σ é o desvio padrão da amostra

μ é a média da amostra

Assim, através da equação 4.1 é possível construir a distribuição normal das seguintes variáveis: alcalinidade total no estágio 2 (figura 16), alcalinidade total no estágio 3 (figura 17) e critério de lavagem (figura 18).

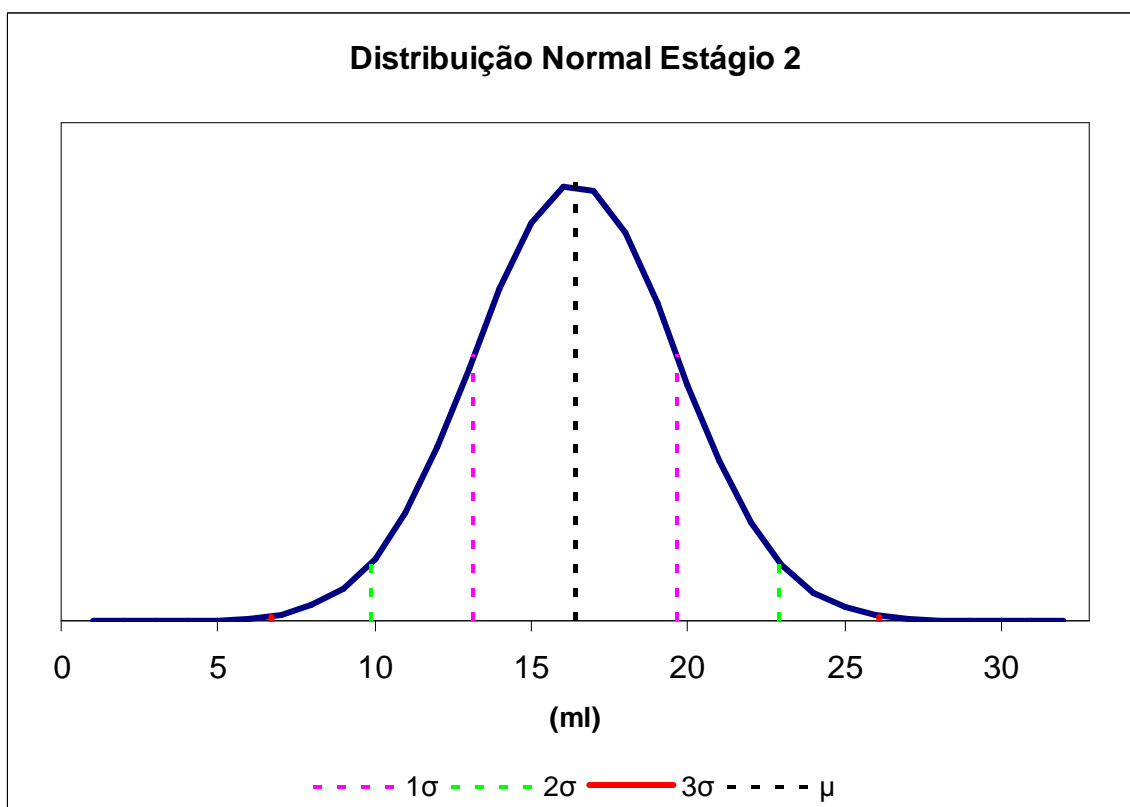


Figura 16 – Gráfico da Distribuição normal da Alcalinidade no Estágio 2

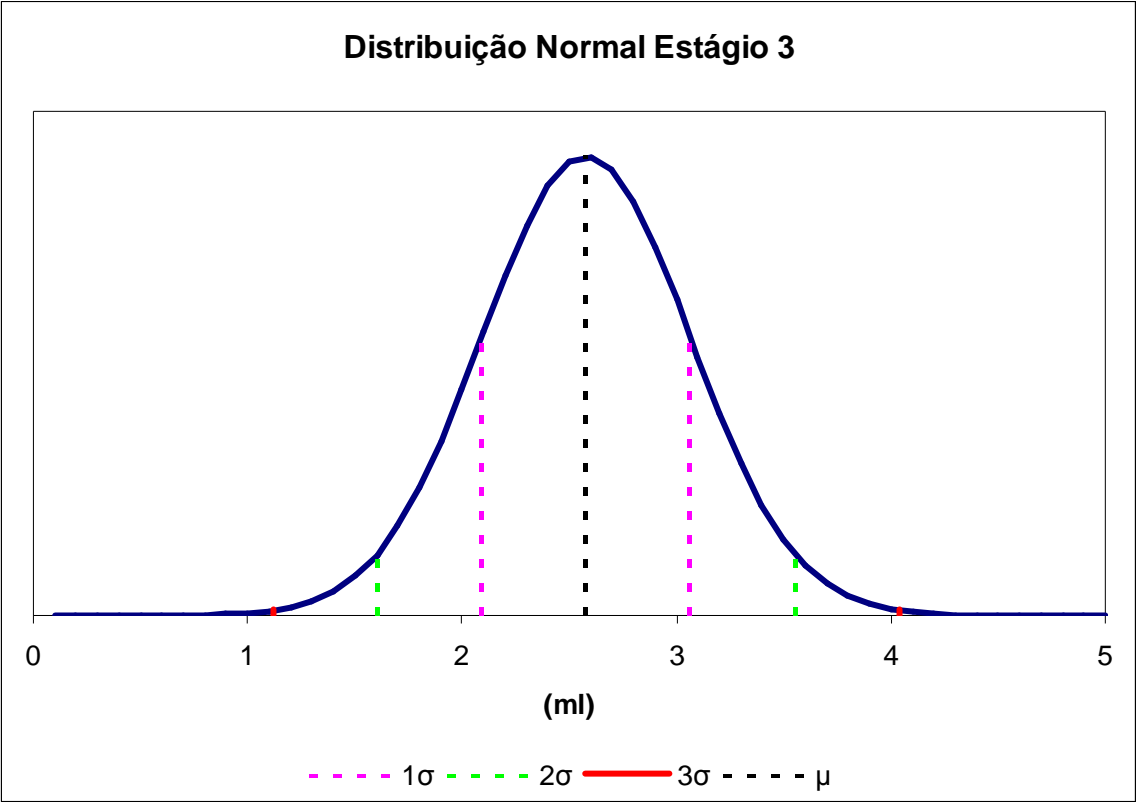


Figura 17 – Gráfico da Distribuição normal da Alcalinidade no Estágio 3

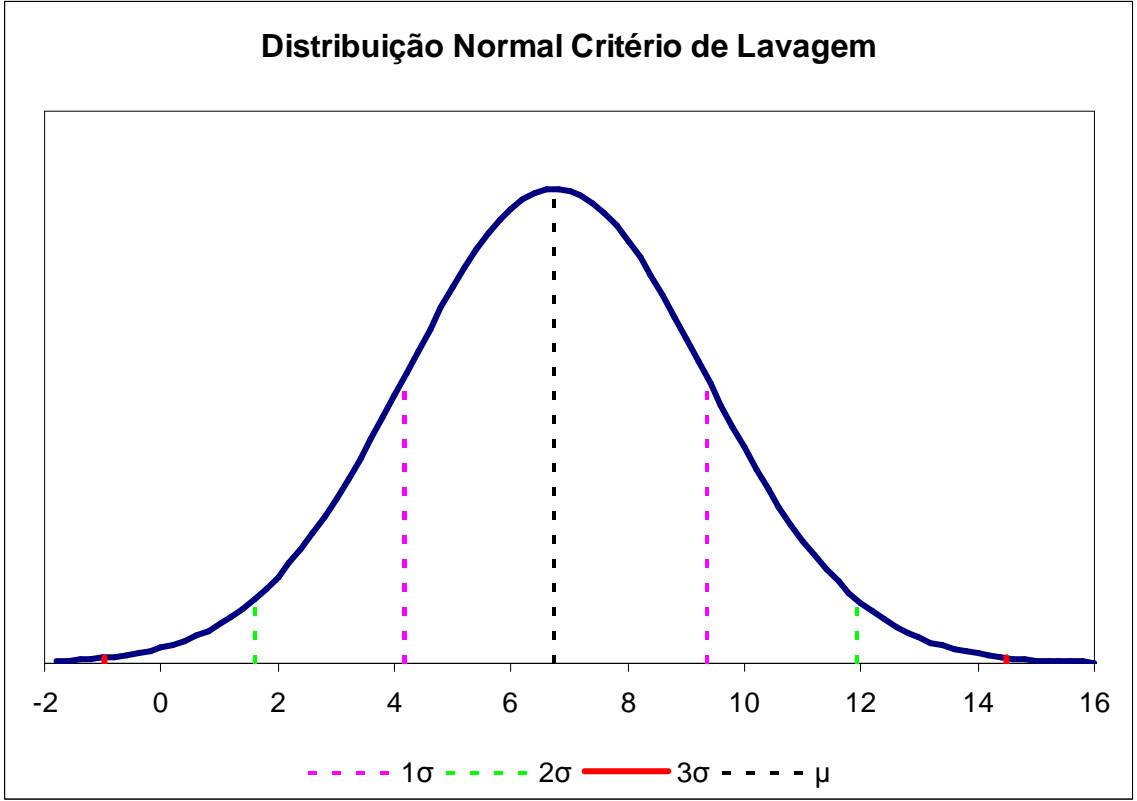


Figura 18 – Gráfico da Distribuição normal do Critério de Lavagem

Nos gráficos apresentados nas figuras 16 a 18, a barra escura representa a média das medições e as barras coloridas representam os desvios padrões (1σ , 2σ , 3σ). Quanto mais afastado do centro da curva normal, mais área compreendida abaixo da curva haverá, e quanto mais plana a curva, maior o desvio padrão da amostragem. Aos intervalos $(\mu - \sigma, \mu + \sigma)$, $(\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma)$ e $(\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma)$ correspondem, respectivamente, 68%, 95% e 99,7% da área total sob a curva da função densidade (RUTHES *et al*, 2006).

Dellaretti Filho e Drumond (1994) enfatizam que a distribuição normal possui a aparência de um gráfico em forma de sino e representa uma distribuição de probabilidade. Essa distribuição é, freqüentemente, adequada para descrever características de qualidade cuja variação é a soma de um grande número de pequenos erros independentes, devido a diferentes causas, tais como os fatores de manufatura. A distribuição normal possui dois parâmetros: (i) centro da distribuição (média), representado pela letra grega μ ; e, (ii) dispersão da distribuição (desvio padrão), representada pela letra grega σ . Cada desvio padrão (σ) representa uma área debaixo da curva da distribuição normal, sendo capaz de obter as áreas associadas a cada intervalo como uma proporção da área total sob a curva.

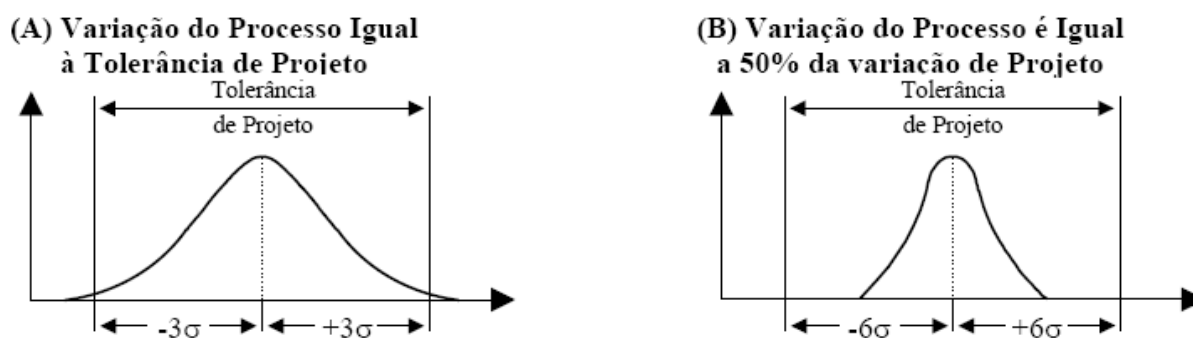


Figura 19 – Modelos de curva de distribuição normal

As curvas da distribuição normal ilustram a probabilidade de aceitação de lotes com variação da percentagem de defeitos. Na figura 19 estão expostos dois modelos de curvas de distribuição normal. A curva (A) representa o nível 3σ , com variação do processo igual à tolerância de projeto. Já na curva (B) a variação do processo é igual a 50% da variação de projeto e representa o nível 6σ (DAVIS, AQUILANO e CHASE, 2001).

Antes de tomar qualquer decisão quanto ao melhoramento do processo, Buss e Ivey (2001), destacam o valor da simulação como ferramenta essencial. A simulação permite incorporar testes complexos e regras operacionais para identificar as interações entre os sistemas e os efeitos da variabilidade do processo. Com a utilização da simulação pode-se

identificar opções de oportunidade de melhoria, determinar os impactos financeiros e provar a melhor opção de projeto que vise atender todas as expectativas do cliente com um mínimo de capital.

Nesse sentido, a variabilidade é uma medida do grau de dispersão dos resultados dos processos em torno do valor médio. As empresas buscam reduzir continuamente a variabilidade, eliminá-la é impossível. As formas mais comuns de expressar a variabilidade são as medidas estatísticas da amplitude, da variância e do desvio-padrão. O uso de técnicas estatísticas pode ajudar no entendimento da variabilidade e, desta forma, auxiliar as organizações a resolverem os problemas de melhoria na eficácia e eficiência. O controle e a redução da variabilidade dos processos são fontes de economia. No entanto, de um modo geral, é mais oneroso obter processos com alta precisão e, então, não se justifica, economicamente, trabalhar com tolerâncias que sejam muito grandes em relação à variabilidade do processo (RUTHES *et al*, 2006).

Para Pande, Neuman e Cavanagh (2001), a variação ajuda a gerência a entender o desempenho real da organização e seus processos. Muitas organizações medem e descrevem seus esforços em termos de médias, mas as médias como, por exemplo, custo médio e tempo de ciclo médio, escondem problemas, ocultando a variação.

Sendo assim, uma forma de obter a minimização na geração de efluentes pode ser alcançada pela busca da diminuição da variação do desvio padrão, com a diminuição das variações no processo. Estas medidas são um potencial para a busca do nível de qualidade 6σ no controle produtivo.

O critério de lavagem obtido, com média aproximada de 7, é muito inferior ao estabelecido pela literatura, que estabelece que para um processo de desengraxe químico ele deve estar situado entre 100 e 200. Analisando o processo em questão é possível justificar esta diferença pelas particularidades do processo em questão.

O critério de lavagem estabelecido pela literatura considera que o banho ocorre apenas por imersão. Neste caso, a lavagem é realizada através da difusão. A lavagem na etapa 3 ocorre por dois métodos, imersão e jato. E ainda, como a carroceria está ligada a um trilho, ela é imersa no banho e mantém um movimento com velocidade constante até retornar à superfície. Isto causa turbulência na solução, fazendo com que a lavagem seja realizada por difusão e também convecção, com isto melhorando a eficiência do processo, conforme

discutido na revisão bibliográfica. O principal diferencial neste caso são os jatos aplicados à carroceria nos momentos em que ela é imersa e quando retorna à superfície. Eles acarretam a quebra da camada hidrodinâmica, onde a velocidade do fluido é zero, e permitem aumentar o contato da solução com a superfície da carroceria, aumentando a eficiência da lavagem.

Ainda, um critério de lavagem pequeno é indicativo de utilização de pouca água no processo. Neste caso, além do exposto acima, é possível concluir que o arraste está presente nesta etapa do processo. Esta situação pode ser proposital, a fim de transportar uma pequena quantidade de desengraxante para o refinador, auxiliando a manter o pH do banho do refinador na faixa de 8 a 10.

O estudo realizado foi direcionado para minimização de efluentes. Para melhor compreensão dos fatores, tornou-se necessário o acompanhamento do processo de limpeza das carrocerias e, posteriormente, o processo de tratamento dos efluentes industriais. Dentro deste contexto realizaram-se medições no processo produtivo que são importantes para tal finalidade e caracterização de efluentes na estação de tratamento de efluentes.

Após a compilação dos dados obtidos, foram qualificadas as oportunidades encontradas para a minimização dos efluentes gerados, analisando e quantificando fatores envolvidos para tanto.

4.3 Comparativo com método atual aplicado na empresa

Hoje, o critério para manutenção do banho da etapa 3 (lavagem preliminar à fosfatização) é o número de carrocerias lavadas. Ou seja, a cada doze mil carrocerias lavadas o banho é trocado. Analisando a alcalinidade do processo é possível constatar que o processo atualmente opera com um critério de lavagem que varia de 3,3 a 23,6, conforme comprovam os dados coletados.

Uma maneira de diminuir as variações do sistema é alterar o parâmetro de troca do banho de lavagem. Monitorar o critério de lavagem e realizar a manutenção do banho com base nestes valores permitirá trabalhar em uma condição mais próxima da ideal, evitando assim operação em condições sobre-dimensionadas. Pois quando o critério de lavagem atinge valores próximos ao limite superior, da ordem de 24, mais água é utilizada para lavar a

carroceria. É possível afirmar também que o critério de lavagem é sensível à complexidade das carrocerias, e por isto pode ser um bom indicador para o processo.

Após o monitoramento do processo e determinação da zona de trabalho ideal para o caso em estudo, um controle rigoroso se torna necessário, a fim de manter o critério de lavagem sempre dentro da zona determinada e não permitir que atinja valores inferiores, uma vez que o desempenho da lavagem com valores de critério inferiores a 3,3 é desconhecido. Este monitoramento pode ser implementado através da automatização do processo. Para isto a automatização traria inúmeros benefícios:

1. Monitorando a alcalinidade a cada turno, um sistema poderia ser programado para alimentar o tanque com água industrial somente quando houvesse variação do critério de lavagem.
2. Considerando o critério de lavagem, e não o número de carrocerias tratadas, para a troca do banho, é possível eliminar a ocorrência de um erro grande, uma vez que as carrocerias possuem formas e dimensões distintas.
3. Sistemas automatizados eliminam o erro humano no processo.

Analisando o método atual de troca do banho com base no número de carrocerias, é possível concluir que ele agrega ao processo a utilização de maior volume de água industrial. Considerando que a produção de veículos é um parâmetro variável e sofre influência de inúmeros fatores, como por exemplo, mercado consumidor e fornecimento de peças, é possível concluir que a sequência de carrocerias pintadas também. Considerando ainda que, de acordo com a tabela 09, a superfície de cada carroceria a ser tratada varia cerca de 8% e que, por tanto, entre doze mil carrocerias é possível haver a produção de infinitas combinações de carrocerias, este método pode estar sendo um gerador em potencial de efluentes em excesso. Outro fator importante é a característica da chapa a ser tratada, pois são lavadas carrocerias 100% galvanizadas e carrocerias parcialmente galvanizadas, o que pode influenciar na eficiência da limpeza.

Utilizando como exemplo as duas situações extremas. De um lado a fabricação de doze mil carrocerias de Sandero, que de acordo com a tabela 09, possui 88,6m³ de superfície a tratar, e de outro a fabricação de doze mil carrocerias de Mégane Grand Tour, que por sua vez

possui $96,4 \text{ m}^3$ de superfície a tratar. Não foi considerada como situação extrema a fabricação de Clio, mesmo ele possuindo a menor superfície a tratar, pois durante o segundo semestre de 2007 sua produção foi transferida para outra planta do grupo Renault e então seria uma situação hipotética, porém impossível de ocorrer. Na primeira situação tem-se que a superfície total tratada é de $1.063.200 \text{ m}^3$, já na segunda, a superfície total tratada é de $1.156.800 \text{ m}^3$. Ou seja, 93.600 m^3 a mais foram tratados no segundo caso. Com isto é possível concluir que aproximadamente mil carrocerias a mais de Sandero poderiam ser tratadas sem haver a troca do banho, uma vez que 93.600 m^3 são equivalentes a estas mil carrocerias.

Como o volume do banho do estágio 3 é de 85 m^3 , e a produção de doze mil carrocerias corresponde ao volume de um mês de trabalho, atualmente a cada mês 85 m^3 de água industrial da etapa 3 são descartados para o tanque de homogeneização. Em um ano são descartados 1.020 m^3 de água industrial, enquanto são produzidos 144.000 veículos. Considerando o descarte a cada treze mil carrocerias, seriam enviados aproximadamente 940 m^3 de água industrial por ano para o tanque de homogeneização, economizando 78 m^3 de água em um ano.

Para estudar também uma situação mais próxima da real, se torna necessário tomar como base o volume de produção de veículos em um período representativo. Como este dado é confidencial da empresa, uma aproximação pertinente é a utilização dos dados de emplacamentos no período. É sabido que a produção da fábrica é destinada a vários mercados, e não só o mercado brasileiro. Porém, é sabido também que o mercado brasileiro representa o maior volume de produção. A tabela 18 apresenta este volume para o período de janeiro a dezembro de 2007 (FENABRAVE, 2008a). Para o modelo Sandero, que começou a ser vendido em 2008, o volume de emplacamentos foi estimado com base nos dados do primeiro trimestre de 2008 (FENABRAVE, 2008b).

Analisando os dados abaixo é possível concluir que para o volume total de 90.836 emplacamentos, houve descarte do banho 7,6 vezes, uma vez que este é realizado a cada doze mil carrocerias, com utilização de $643,4 \text{ m}^3$ de água industrial no estágio 3.

Tabela 18 - Volume de emplacamentos Renault em 2007

Tipo de veículo	Emplacamentos Jan-Dez 2007	Participação (%)
Clio	19.236	21,2%
Clio Sedan	12.927	14,2%
Sandero ⁶	22.536	24,8%
Mégane Sedan	11.027	12,1%
Scénic	4.920	5,4%
Logan	14.388	15,8%
Mégane Grand Tour	5.802	6,4%
Total	90.836	100%

Considerando novamente uma situação extrema, onde a produção total fosse composta por Mégane Grand Tour, a superfície total tratada seria de 8.756.590,4 m³. No caso real foram tratados durante o ano 7.830.921,7 m³, gerando uma diferença de 827.815,3 m³ tratados a menos no ano de 2007, ou seja, 10,6%. A tabela 19 mostra os valores de superfície total tratada em 2007 com base nos dados da tabela 18.

Tabela 19 - Superfície total tratada em 2007

Tipo de veículo	Participação (%)	Superfície (m³)	Total (m³)
Clio	21,2%	74,5	1.433.082,0
Clio Sedan	14,2%	79,0	1.021.233,0
Sandero	24,8%	88,6	1.996.689,6
Mégane Sedan	12,1%	91,7	1.011.175,9
Scénic	5,4%	92,0	452.640,0
Logan	15,8%	94,3	1.356.788,4
Mégane Grand Tour	6,4%	96,4	559.312,8
Total	100%		7.830.921,7

Analisando todos os dados apresentados nas tabelas 18 e 19 é possível afirmar que durante o ano de 2007 o banho de água industrial do estágio 3 foi trocado aproximadamente 7,6 vezes, gerando um volume de descarte de efluente de 643,4 m³. Considerando que poderiam ter sido tratadas aproximadamente dez mil carrocerias a mais, ou seja, 10,6%, 827.815,3 m³ de superfície poderiam ter sido tratadas.

Assim, duas linhas de raciocínio são pertinentes. A primeira mostra que aperfeiçoando o processo, com o mesmo volume de água 9.602 carrocerias poderiam ter sido

⁶ Estimado com base no Informativo 2008 (FENABRAVE, 2008b).

tratadas. A outra mostra que o aperfeiçoamento geraria uma economia de água de 68 m³ em um ano, uma vez que seria necessário trocar o banho 6,8 vezes no período, e não 7,6.

5 CONCLUSÃO

5.1 Conclusões

O estudo focou a busca de alternativas para minimizar a utilização do recurso hídrico na Renault do Brasil, e com isto aperfeiçoar o processo de limpeza das carrocerias e minimizar a geração de efluentes.

As medidas de minimização expostas neste trabalho enfocam a redução de banhos e a diminuição das águas de diluição, e por consequência, uma redução na geração de efluentes. Esta redução afeta também as emissões e os resíduos gerados, porém estes não foram quantificados, pois o objetivo deste estudo foi a minimização do efluente do processo.

As etapas de lavagem são as que mais consomem água nos processos de limpeza. Na Renault, o processo de limpeza das carrocerias e preparação para receber a camada de pintura é composto de 13 etapas. A RdB utiliza atualmente a lavagem corrente entre as etapas de desengraxe e fosfatização, e a lavagem em cascata entre os estágios de fosfatização e cataforese. A análise do processo mostrou que o critério de troca dos banhos da lavagem corrente é o número de carrocerias lavadas, poder-se-ia utilizar uma nova abordagem através do critério de lavagem, que consiste no controle da alcalinidade do estágio em questão. Esta é uma medida simples e efetiva para aperfeiçoar o sistema e, com isso, minimizar o consumo de água de lavagem.

A realização do controle do processo através da alcalinidade durante um período de tempo determinado, com o monitoramento do critério de lavagem, poderá proporcionar o ajuste do critério de lavagem ideal para o processo. Assim, um critério de lavagem específico para o processo em questão poderá favorecer a implementação do 6 σ no controle produtivo.

Baseada nas observações aqui apresentadas, desde o levantamento bibliográfico sobre a preparação das carrocerias para receber a pintura, até a proposição de uma nova metodologia de operação, é possível sugerir que um trabalho ainda mais específico sobre a utilização da água no processo seja realizado, aprimorando do modelo proposto.

A ótica deste trabalho seriam os aspectos ambientais de minimização do consumo de água, procurando proporcionar sugestões adaptadas à realidade da empresa em estudo.

O processo de limpeza de carrocerias e tratamento de efluentes industriais da empresa Renault do Brasil SA está em constante processo de melhoria e aperfeiçoamento.

5.2 Implicações gerenciais

De posse de todas as afirmações acima mencionadas, é possível identificar algumas implicações gerenciais a partir dos resultados encontrados.

Este estudo foi impulsionado pelo desejo de buscar oportunidades de melhoria no processo de limpeza de carrocerias na Renault do Brasil, pois se entende que as questões ambientais tornar-se-ão cada vez mais importantes na rotina das grandes empresas. É possível afirmar ainda que a conscientização ambiental, através de certificação como a ISO 14001, é de suma importância na imagem de marca.

Os resultados deste trabalho apontaram um caminho para o investimento em melhorias no processo. Este tipo de informação tende a auxiliar fortemente o processo de alocação de recursos, visto que a minimização na geração de efluentes pode trazer benefícios ambientais e financeiros, que ao serem analisados e implementados, podem constituir-se em poderosas ferramentas gerenciais.

5.3 Limitações

A pesquisa possui algumas limitações, analisadas abaixo:

1. A confiabilidade do resultado da análise é limitada, uma vez que não foi possível colocar em prática a solução proposta e a realização de testes e retestes para garanti-la. Krippendorff (1980) cita o teste e reteste como uma técnica válida para se aumentar a estabilidade de uma análise, mas destaca também, que para se ter uma mais forte confiabilidade, deve-se fazer a avaliação da reprodutibilidade (comparação entre pesquisadores) e da acuracidade (comparação com um padrão).
2. A limitação financeira impediu que o sistema de monitoramento da alcalinidade fosse implementado para comprovar os resultados esperados.

5.4 Sugestões para pesquisas futuras

Ainda muito pode ser explorado seguindo o contexto deste estudo. Como sugestão para uma pesquisa futura, seria interessante a determinação do critério de lavagem ideal para o processo em questão, através das seguintes etapas:

1. Acompanhamento da alcalinidade e do critério de lavagem em um período determinado;
2. Definição da zona de trabalho para o critério de lavagem;
3. Controle da qualidade das carrocerias tratadas no período;
4. Automatização do processo.

Outro estudo interessante é aplicar as mesmas premissas em outras indústrias do mesmo ramo, conseguindo com isto ter maior poder de confiança nos resultados encontrados.

Uma pesquisa que emerge é analisar a eficiência da lavagem em cascata, também utilizada no processo da Renault, e confrontar com os resultados obtidos para a lavagem corrente. Pois principalmente devido ao recurso tempo, apenas a lavagem corrente foi objeto deste estudo.

Como uma forma de promover o aproveitamento dos recursos naturais, um estudo importante seria o reaproveitamento dos efluentes dentro do próprio processo, buscando a implementação de uma corrente fechada de efluentes.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9800: Critérios para lançamento de efluentes industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário.** Rio de Janeiro, 1987.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/CD 14040: rotulagem ambiental.** Rio de Janeiro, 2002.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001: Sistema de Gestão Ambiental.** Rio de Janeiro, 2004.

ALMEIDA, E.; DIAMANTINO, T.C.; SOARES, A.M. **Corrosão e Proteção de Materiais.** 4, 1999, 18.

ALMEIDA, M.E.M. **Guia sobre proteção anticorrosiva na indústria automobilística.** Protap, 2000.

BENDER, H.; CHEVEER, G. WOSTKOWIAK, J. *Progress in Organic Coatings*. 8, 1980, 241.

BERNARDES, A.M.; NÍQUEL, C.L.V.; SCHIANETZ, K.; SOARES, M.R.K.; SANTOS, M.K.; SCHNEIDER, V.E. **Manual de Orientações Básicas para a Minimização de Efluentes e Resíduos na Indústria Galvânica.** Porto Alegre: Senai, 2000.

BOCK, M. *GOTS*. Set, 678. 1997, 587.

BOHÓRQUEZ, L.A.B. *Situacion Ambiental del Setor de Recubrimiento de Metales – Galvanoplastia-* Chile, Colômbia e Equador, 1997.

BRUNDTLAND, G.H. **Nosso futuro comum: comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento.** 2.ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

BUSTAMANTE, G.; FABRI-MIRANDA, F.J.; MARGARIT, I.C.P.; MATTOS, O.R. *Influence of prephosphating on painted electrogalvanized steel.* Progress in Organic Coatings 46 (2003) 84–90.

BURNS, R.; BRADLY, W.W. *Protective Coatings for Metals.* Reinhold Publishing Corp., Nova Yorque, 1959.

CHEMETALL. **Processo de Fosfatização**. Chemetall do Brasil Ltda. 2007.

CONAMA (Código Nacional do Meio Ambiente). Resolução nº. 001, de 23 de janeiro de 1986, dispõe sobre as diretrizes gerais para uso e implantação da avaliação de impacto ambiental.

DAVIS, M.M.; AQUILANO, N.J.; CHASE, R.B. **Fundamentos da Administração da Produção**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DELLARETTI FILHO, O.D.; DRUMOND, F.B. **Itens de controle e avaliação de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.

EROL, P.; THOMING, J. *ECO-optimization of pre-treatment processes in metal finishing*. Computers and Chemical Engineering, 587-598. 2005

FENABRAVE (Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores). **Informativo 2007-Ano 5, nº. 130**, de 02 de janeiro de 2008. Disponível em <http://www.fenabrave.org.br>, acesso em 21/04/2008.

FENABRAVE (Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores). **Informativo 2008-Ano 5, nº. 134**, de 01 de abril de 2008. Disponível em <http://www.fenabrave.org.br>, acesso em 21/04/2008.

FOLDES, P.A. **Galvanotécnica Prática I**. São Paulo: Polígono, 1974.

GALI, E.L.; POTVIN, R.J.A. *Corrosion Science*, 2, 1982, 583.

GILBERT, L.O. *Technical Proceedings*. American Electroplater's Society, 1956.

GRUJICIC, M.; SELLAPPAN, V.; OMAR, M.A.; SEYR, N.; OBIEGLO, A.; ERDMANN, M. HOLZLEITNER, J. *An overview of the polymer-to-metal direct-adhesion hybrid technologies for load-bearing automotive components*. Journal of materials processing technology 197 (2008) 363–373.

GULLICHSEN, J.; PAULAPURO, H.; AROMAA, J.; KLARIN, A.; ATTWOOD, B e BENNETT, D. *Materials, Corrosion Prevention, and Maintenance*. Papermaking Science and Technology, Book 15, Editora: TAPPI PRESS, 1999.

HARSCH, M.; FINKBEINER, F.; PIWOWARCZYK, D.; SAUER, K. *Automotive Engineering Int.* Fev. 1999, 211.

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa.** Livros Técnicos e Científicos Editora, 1998.

JAMES, D. *Electroplating*. 26, 9, 1973.

JURGETZ, A. *Automotive Paint Performance*. Metal Finishing; 53-55; Outubro, 1995.

KAMINARI, N.M.S. **Reatores de leito fluidizado: um estudo da correlação para a remoção de íons cobre de efluentes líquidos para o mecanismo de transporte de massa.** Curitiba, 2006. 118f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

KUEHNER, M. *SAE Automotive Engineering Cong.* Detroit (740099), 1974.

KRIPPENDORFF, K. *Content analysis: an introduction to its methodology*. Newbury Park: Sage, 1980.

LARENA, A.; OCHOA, S.J. *Use of different surface analysis techniques for the study of the photo-degradation of a polymeric matrix composite*. Applied Surface Science 238 (2004) 530–537.

LIMA-NETO, P.; ARAÚJO, A.P.; ARAÚJO, W.S.; CORREIA, A.N. *Study of the anticorrosive behavior of epoxy binders containing non-toxic inorganic corrosion inhibitor pigment*. Progress in Organic Coatings 62 (2008) 344–350.

LORIN, G. *La Phosphatation des Metaux*. Erolles, Paris, 1973.

MACHU, W. *Neve Hult*, 14, 4, 1969, 238.

MALINOWSKI, A.; SANTOS, D.C.; *Aplicação da Metodologia do Programa de Conservação de Água no Meio Urbano, Enfocando o Reúso da Água*. Rev. Aca., Curitiba, v.3, n.2, p. 55-62, abr./jun. 2005.

MASSON, J.C. *Double Liaison*. Mai/Jun, 1986, 367.

MATRA. *Rev. Surf.* 2770, Maio. 1997, 41.

MELLO, M.C.A. **Produção mais Limpa: Um estudo de caso na AGCO do Brasil.** Porto Alegre, 2002.

MORLOK, R. *Ind. M. Prod. Finish.* 14, 1990.

NANCOLLAS, G.M. *Corrosion.* 39, 3, 1983, 77.

OSTERHOLD, M.; ARMBRUSTER, K. *Characterizing the surface structure of plastics coatings.* Progress in Organic Coatings 57 (2006) 165–169.

OUDAR, J. *La chimie des surfaces.* PFV, Paris, 1973.

PACHECO, C.E.M. **Compilação de Técnicas de Prevenção à Poluição para a Indústria de Galvanoplastia.** 4ª Ed. São Paulo: CETESB, 2002.

PANDE, P.S.; NEUMAN, R.P.; CAVANAGH, R.R. **Estratégia seis sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

PETSCHER, M. *Pollution Prevention and Conversion Coating in the Automobile Industry.* Metal Finishing. 26-29. Setembro, 1996.

PONTE, M.J.J.S. **Estudo da remoção do íon cobre de solução aquosa diluída em eletrodos de leito particulado.** São Carlos, 1998. 216f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Setor de Pesquisa e Desenvolvimento de Processos Químicos, Universidade Federal de São Carlos.

PONTE, H.A.; PONTE, M.J.J.S.; MAUL, A. M. **Apostila de Pintura Automotiva.** Curitiba, 2000.

PONTE, H.A.; PONTE, M.J.J.S. **Tratamento de Efluentes Líquidos de Galvanoplastia.** Curitiba, 2007.

RUTHES, S.; CERETTA, P.S.; SONZA, I.B. **Seis Sigma: Melhoria da Qualidade através da Redução da Variabilidade.** Revista Gestão Industrial, v. 02, n.02, p.181-199, Ponta Grossa, 2006.

SAAD, K. *Proc. Electrocoat.* Chicago, 1970.

SANKARA NARAYANAN, T.S.N. *Influence of Various Factors on Phosphatability – An Overview*. Metal Finishing. 86-90. Junho, 1996.

SANKARA NARAYANAN, T.S.N. *Performance Evaluation of Phosphating Formulations in Continuous Operation*. Metal Finishing. 40-43. Setembro, 1996.

SCHWAB, D.R. **Otimização de reator de leito particulado na remoção de íons cobre de soluções aquosas**. Curitiba, 2003. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Programa de Pós-graduação em Engenharia – PIPE – Universidade Federal do Paraná.

SPRING, S. *Preparation of Metals for Painting*. Reinhold Publishing Corporation, Nova York, 204, 1965.

TIBOR, T.; FELDMAN, I. **ISO 14000: um guia para as novas normas de gestão ambiental**; tradução Bazán Tecnologia e Lingüística. São Paulo: Futura, 1996.

TOCCHETTO, M.R.L.; PEREIRA, L.C. **Avaliação do uso da água e reflexos ambientais: estudo de caso em indústrias do Rio Grande do Sul**. Disponível em <http://www.marta.tocchetto.com>, acesso em 06/02/2007.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. Rio de Janeiro, 1998.

ANEXOS

ANEXO 01 - FICHAS DE INFORMAÇÃO DE PRODUTO QUÍMICO – LIMPEZA DA CARROCERIA

1. PRODUTO 01

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto: NOME FANTASIA

Código do Produto: XXX / XXX / XXX

Aplicação: Desengraxante alcalino para superfícies metálicas.

Fornecedor: Chemetall do Brasil Ltda.

1.2 COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

“Este produto químico é um preparado”.

Composição (Produtos Perigosos)

Nome químico	Nº CAS	Concentração %	Classificação de risco
Fosfato Tripotássico	22763-02-6	2,5 – 10,0	Xi; R 36/38
Hidróxido de Potássio	1310-58-3	10 – 25	C; R 22 – 35

1.3 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Principais perigos

C



Corrosivo

C – Corrosivo

Perigos específicos para o homem e/ou meio ambiente

R35 Provoca queimaduras graves.

Sistema de Classificação

A classificação é seguida pelas listas atuais da Comunidade Européia, conforme consta no MSDS original do produto.

1.4 MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Informação Geral

Remover vestimentas contaminadas com o produto.

Inalação	Fornecer ar fresco, consultar um médico em caso de mal estar.
Contato com a pele	Lavar imediatamente com água corrente e sabão.

Contato com os olhos	Lavar os olhos abertos com água corrente por pelo menos 20 minutos. Consultar um especialista.
Ingestão	Lavar a boca. Não provocar vômito. Procurar auxílio médico imediatamente.

1.5 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados	Jato de água, água e espuma, espuma extintora, CO ₂ , espuma resistente ao álcool.
Cuidados especiais causado pelo material, seus produtos de combustão ou gases inflamáveis	Gás de Hidrogênio pode ser gerado se o material entrar em contato com metais anfóteros como Alumínio, Chumbo ou Zinco.
Informações Adicionais	Em caso de incêndio resfrie o container com água nas laterais. A decomposição térmica do material pode gerar fumos de PxOx.

1.6 MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO / VAZAMENTO

Precauções pessoais	Vista equipamentos de proteção pessoal. Pessoas sem equipamento de proteção manter afastada.
Precauções para o meio ambiente	Não permitir que o produto entre em contato com leitos de água ou com sistema de esgoto.
Métodos para remoção e limpeza	Absorver com material inerte (areia, diatomita, terra). Utilizar agente neutralizante. Descarte de material contaminado como efluente de acordo com o capítulo 13.

1.7 MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio

Medidas técnicas apropriadas	Nenhuma técnica em especial se utilizado de forma correta.
Prevenção de fogo ou explosão	Não requer cuidados especiais.

Armazenamento

Medidas técnicas apropriadas	Não requer cuidados especiais.
Condições de armazenamento Adequadas	Não requer cuidados especiais. Proteger contato de metais anfóteros (exemplo Alumínio, Chumbo, Zinco). Manter a embalagem extremamente fechada.
Produtos incompatíveis	Evitar contato com metais anfóteros exemplo Alumínio, Chumbo, Zinco.
Materiais para embalagens	O produto vem em embalagem própria. “O produto não deve ser reembalado”, “A embalagem não deve ser reutilizada”.

Classificação de Área de Estocagem

Classificação de acordo com a regulamentação de líquidos inflamáveis	Isento.
---	---------

1.8 CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Limites de exposição

Nenhum produto necessita ser monitorado no local de trabalho.

Equipamentos de proteção individual

Proteção Geral e Medidas de higiene	Manter longe de estoques alimentícios, bebidas e comestíveis. Remover instantaneamente qualquer vestimenta contaminada. Lavar as mãos durante as paradas e ao final do trabalho. Evitar contato com pele e olhos.
Proteção respiratória	Não requer.
Proteção para as mãos	Luvas de borracha ou PVC.
Proteção para os olhos	Óculos de segurança.
Proteção para a pele e corpo	Utilizar avental de proteção.

1.9 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico	Líquido
Odor	Característico
Cor	Incolor
pH (10g/l)	12,0 – 13,0
Faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico	
Ponto de ebulição	ND
Faixa de destilação	NA
Ponto de congelamento	< -14° C
Ponto de fusão	NA
Ponto de fulgor	ND
Temperatura de Decomposição	ND
Temperatura de auto-ignição	Produto não é auto inflamável.
Limites de explosividade	Produto não é explosivo.
LEI	NA
LES	NA
Densidade	20° C 1,430 g/ml
Solubilidade	Totalmente solúvel (Água).

1.10 ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade	Produto estável. Não há decomposição do material quando utilizado de maneira correta.
Reações perigosas	Reage com metais anfóteros (exemplo Alumínio, Chumbo, Zinco) formando Hidrogênio (inflamável). Reage com ácido forte.
Condições a evitar	Contato com materiais incompatíveis.
Materiais a evitar	Metais anfóteros, Ácido forte.
Produtos perigosos de decomposição	Nenhum produto conhecido quando utilizado de acordo com a especificação.

1.11 INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

Efeito de Irritação Primária

Contato com a pele	Forte efeito cáustico na pele e membrana mucosa.
Contato com os olhos	Forte efeito cáustico.

Efeitos locais

Sensibilização	Efeito de sensibilização possível por contato com a pele.
-----------------------	---

Informações toxicológicas adicionais

O produto é classificado como corrosivo, de acordo com o método de cálculo da “General EC Classification Guidelines for Preparations”. Ingestão gerará forte efeito cáustico na boca e garganta, e forte perfuração no esôfago estômago.

1.12 INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Informações sobre eliminação (persistência e degradabilidade)

Outras Informações	O produto não contém surfactantes.
---------------------------	------------------------------------

Notas Gerais

Classe de perigo à água 1 (VwVwS, anexo 2): Levemente perigoso para água. Não despejar produto em leito aquoso, sem o prévio tratamento/neutralização.

1.13 CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Resíduos do produto	Não deve ser descartado junto à esgoto doméstico. Não deixar o produto atingir sistema de esgoto sem tratamento.
Embalagens contaminadas	O descarte deve ser feito de acordo com a regulamentação oficial. Se necessário limpar, utilizar água com agente de limpeza.

1.14 INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Transporte rodoviário no Brasil

Nome apropriado para embarque	Líquido Corrosivo, Base, Inorgânico, N.E.
Número ONU	3266
Classe de risco / divisão	8
Numero de Risco	80
Prov. Espc.	184
Quantidade Isenta	100

Transporte rodoviário no Mercosul

Nome apropriado para embarque	Líquido Corrosivo, Base, Inorgânico, N.E.
Número ONU	3266
Classe de risco / divisão	8
Numero de Risco	80
Prov. Espc.	184
Quantidade Isenta	100

Transporte aéreo doméstico e Internacional ICAO & IATA Section 4.2

Nome apropriado para embarque	Inorganic, Corrosive Liquid, Base, N.O.S
Número ONU	3266
Classe de risco / divisão (ICAO/IATA)	8

Transporte Marítimo Internacional - IMDG Code Amendment 29-98

Nome apropriado para embarque	Inorganic, Corrosive Liquid, Base, N.O.S
Número ONU	3266

Classe de risco / divisão (ICAO/IATA)	8
Nome do Produto:	NOME FANTASIA
Código do Produto:	XXX / XXX / XXX

1.15 REGULAMENTAÇÕES

Nomeação de acordo com o “EC Guidelines”

O produto é identificado de acordo com “EC Directives and the Ordinance on Hazardous Materials (gefstoffV)”.

Devem ser tomados os cuidados básicos de manipulação de produtos químicos.

Rotulagem	C Corrosivo
Frases de Risco	R35 Provoca queimaduras graves.
Frases de Segurança	S20 Não comer e não beber durante a utilização. S25 Evitar contato com os olhos. S36/37/39 Usar roupa de proteção, luvas adequadas e equipamento protetor para olhos e rosto. S45 Em caso de acidente ou indisposição, consultar imediatamente o médico (se possível mostrar o rótulo do produto ao médico).
Classificação de perigo à água	Classe 1 (VwVws, anexo 2): Leve perigoso para água.

1.16 OUTRAS INFORMAÇÕES

Alterações Feitas

Não foram feitas alterações.

2. PRODUTO 02

2.1 IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto: NOME FANTASIA

Código do Produto: XXX / XXX

Aplicação: Aditivo para desengraxante.

Fornecedor: Chemetall do Brasil Ltda.

2.2 COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

“Este produto químico é um preparado”.

Composição (Produtos Perigosos)

Nome químico	Nº CAS	Concentração %	Classificação de risco
Isento			

2.3 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Principais perigos

Isento

Perigos específicos para o homem e/ou meio ambiente

Isento

Sistema de Classificação

A classificação é seguida pelas listas atuais da Comunidade Européia e pela norma italiana DPR 256/74, conforme consta no MSDS original do produto.

2.4 MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Informação Geral

Remover vestimentas contaminadas com o produto.

Inalação	Fornecer ar fresco, consultar um médico em caso de mal estar.
Contato com a pele	Lavar imediatamente com água corrente e sabão.
Contato com os olhos	Lavar os olhos abertos com água corrente por pelo menos 20 minutos. Consultar um especialista.
Ingestão	Lavar a boca. Não provocar vômito. Procurar auxílio médico imediatamente.

2.5 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados	Jato de água, água e espuma, espuma extintora, CO ₂ , espuma resistente ao álcool.
Cuidados especiais causado pelo material, seus produtos de combustão ou gases inflamáveis	Nenhum em especial
Informações Adicionais	Nenhum em especial

2.6 MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO / VAZAMENTO

Precauções pessoais	Vista equipamentos de proteção pessoal. Pessoas sem equipamento de proteção manter afastada.
Precauções para o meio ambiente	Não permitir que o produto entre em contato com leitos de água ou com sistema de esgoto.
Métodos para remoção e limpeza	Absorver com material inerte (areia, diatomita, terra). Utilizar agente neutralizante. Descarte de material contaminado como efluente deve ser feito fé acordo com a legislação local.

2.7 MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio

Medidas técnicas apropriadas	Evitar contato com pele e olhos.
Prevenção de fogo ou explosão	Nenhuma medida em especial

Armazenamento

Medidas técnicas apropriadas	Nenhuma medida em especial
Condições de armazenamento Adequadas	Estocar em local seco e fresco. Manter o material estocado em temperatura inferior a 50°C.
Produtos incompatíveis	Evitar contato com oxidantes fortes e ácidos.
Materiais para embalagens	O produto vem em embalagem própria. “O produto não deve ser reembalado”, “A embalagem não deve ser reutilizada”.

Classificação de Área de Estocagem

Classificação de acordo com a regulamentação de líquidos inflamáveis	Isento.
---	---------

2.8 CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Limites de exposição

Nenhum produto necessita ser monitorado no local de trabalho.

Equipamentos de proteção individual

Proteção Geral e Medidas de higiene	Manter longe de estoques alimentícios, bebidas e comestíveis. Remover instantaneamente qualquer vestimenta contaminada. Lavar as mãos durante as paradas e ao final do trabalho. Evitar contato com pele e olhos.
Proteção respiratória	Utilizar máscara de proteção em caso de exaustão insuficiente.
Proteção para as mãos	Luvas de borracha ou PVC para manipulação do produto concentrado.
Proteção para os olhos	Óculos de segurança.
Proteção para a pele e corpo	Utilizar avental de proteção resistente a álcalis.

2.9 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico	Líquido
Odor	Característico
Cor	Amarelo
pH (10g/l)	6,5 – 8,0
Faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico	
Ponto de ebulição	ND
Faixa de destilação	NA
Ponto de congelamento	< -7° C
Ponto de fusão	NA
Ponto de fulgor	> 100° C
Temperatura de Decomposição	ND
Temperatura de auto-ignição	Produto não é auto inflamável.
Limites de explosividade	Produto não é explosivo.
LEI	NA
LES	NA
Densidade	20° C 1,050 g/ml
Solubilidade	Totalmente solúvel (Água).

2.10 ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade	Produto estável. Não há decomposição do material quando utilizado de maneira correta.
Reações perigosas	Nenhuma conhecida

Condições a evitar	Contato com materiais incompatíveis.
Materiais a evitar	Oxidante e Redutor Forte, ácido forte.
Produtos perigosos de decomposição	Nenhum produto conhecido quando utilizado de acordo com a especificação.

2.11 INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

Efeito de Irritação Primária

Contato com a pele	É possível irritação.
Contato com os olhos	É possível irritação.

Efeitos locais

Sensibilização	Efeito de sensibilização possível por contato com a pele.
-----------------------	---

Informações toxicológicas adicionais

O produto não é classificado de acordo com o método de cálculo da “General EC Classification Guidelines for Preparations”.

2.12 INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Notas Gerais

Classe de perigo à água 2. Perigoso para água. Não despejar produto em leito aquoso, sem o prévio tratamento.

2.13 CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Resíduos do produto	Não deve ser descartado junto á esgoto doméstico. Não deixar o produto atingir sistema de esgoto sem tratamento.
Embalagens contaminadas	O descarte deve ser feito de acordo com a regulamentação oficial. Se necessário limpar, utilizar água com agente de limpeza.

2.14 INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Transporte rodoviário no Brasil

Transporte rodoviário no Mercosul

Transporte aéreo doméstico e Internacional ICAO & IATA Section 4.2

Transporte Marítimo Internacional - IMDG Code Amendment 29-98

O material não é classificado como perigoso para transporte.

2.15 REGULAMENTAÇÕES

Nomeação de acordo com o “EC Guidelines”

O produto é identificado de acordo com “EC Directives and the Ordinance on Hazardous Materials (gefstoffV)”.

Devem ser tomados os cuidados básicos de manipulação de produtos químicos.

Classificação de perigo à água	Classe 2 Perigoso para água.
---------------------------------------	------------------------------

2.16 OUTRAS INFORMAÇÕES

Alterações Feitas

Não foram feitas alterações.

3. PRODUTO 03

3.1 IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto: NOME FANTASIA

Código do Produto: XXX / XXX

Aplicação: Ativador de superfícies metálicas anterior ao banho de fosfatização.

Fornecedor: Chemetall do Brasil Ltda.

3.2 COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

“Este produto químico é um preparado”.

Composição (Produtos Perigosos)

Nome químico	Nº CAS	Concentração %	Classificação de risco
Isento			

3.3 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Principais perigos

Isento

Perigos específicos para o homem e/ou meio ambiente

Isento

Sistema de Classificação

A classificação é seguida pelas listas atuais da Comunidade Européia, conforme consta no MSDS original do produto.

3.4 MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Informação Geral

Remover vestimentas contaminadas com o produto.

Inalação	Fornecer ar fresco, consultar um médico em caso de mal estar.
Contato com a pele	Lavar imediatamente com água corrente e sabão.
Contato com os olhos	Lavar os olhos abertos com água corrente por pelo menos 20 minutos. Consultar um especialista.
Ingestão	Procurar auxílio médico imediatamente em caso da permanência dos sintomas.

3.5 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados	CO ₂ , pó extintor ou jato d'água. Em incêndios em grande escala utilizar jato de água e espuma resistente a álcool.
Equipamentos para proteção	Utilizar equipamentos de proteção respiratória.

3.6 MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO / VAZAMENTO

Precauções pessoais	Evitar névoa do produto
Precauções para o meio ambiente	Não deixar atingir leitos fluviais.
Métodos para remoção e limpeza	Adicionar material inerte, tal como areia, terra, serragem, e coletar mecanicamente em tambores. não reutilizar o material coletado. Descarte do material como efluente deve ser de acordo com a legislação vigente

3.7 MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio

Medidas técnicas apropriadas	Providenciar boa ventilação/exaustão no local de trabalho. Manter a embalagem selada.
Prevenção de fogo ou explosão	Não requer cuidados especiais.

Armazenamento

Medidas técnicas apropriadas	Manter em local fresco e bem ventilado.
Condições de armazenamento Adequadas	Local fresco e bem ventilado.
Produtos incompatíveis	Evitar contato com ácidos fortes, solução cáustica e agentes oxidantes
Materiais para embalagens	O produto vem em embalagem própria. “O produto não deve ser reembalado”, “A embalagem não deve ser reutilizada”.

Classificação de Área de Estocagem

Classificação de acordo com a regulamentação de líquidos inflamáveis	Isento.
---	---------

3.8 CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Limites de exposição

Nenhum produto necessita ser monitorado no local de trabalho.

Equipamentos de proteção individual

Proteção Geral e Medidas de higiene	Manter longe de estoques alimentícios, bebidas e comestíveis. Não comer, não beber e não fumar durante trabalho. Lavar as mãos durante as paradas e ao final do trabalho. Evitar contato com pele e olhos. Não inalar pó / fumar ou cheirar.
Proteção respiratória	Não requer
Proteção para as mãos	Luvas de borracha ou PVC.
Proteção para os olhos	Óculos de segurança.
Proteção para a pele e corpo	Utilizar avental impermeável.

3.9 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico	Líquido
Odor	Característico

Cor	Azul
pH (10g/l)	8,5 – 10,5
Faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico	
Ponto de ebulição	ND
Faixa de destilação	NA
Ponto de congelamento	NA
Ponto de fusão	NA
Ponto de fulgor	NA
Temperatura de Decomposição	ND
Temperatura de auto-ignição	Produto não é auto inflamável.
Limites de explosividade	Produto não é explosivo.
LEI	NA
LES	NA
Densidade	20° C 1,236 g/ml
Solubilidade	Totalmente miscível (Água).

3.10 ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade	Produto estável. Não há decomposição do material quando utilizado de maneira correta.
Reações perigosas	Contato com metais anfóteros (Alumínio, Chumbo, Zinco) causa a formação de Hidrogênio (inflamável)
Condições a evitar	Contato com materiais incompatíveis.
Materiais a evitar	Materiais fortemente oxidantes.
Produtos perigosos de decomposição	Nenhum produto conhecido.

3.11 INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

Efeito de Irritação Primária

Contato com a pele	É possível irritação.
Contato com os olhos	É possível irritação.

Efeitos locais

Sensibilização	Nenhum efeito de sensibilização conhecido.
-----------------------	--

Informações toxicológicas adicionais

O produto não é classificado de acordo com o método de cálculo da “General EC Classification Guidelines for Preparations”.

3.12 INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Notas Gerais

Classe de perigo à água 1 Levemente perigoso à água.

3.13 CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Resíduos do produto	Descarte de acordo com a legislação local.
----------------------------	--

Embalagens contaminadas	Descarte deve ser feito de acordo com a legislação local. Se necessário, a limpeza da embalagem deve ser feita com água e agentes de limpeza.
--------------------------------	---

3.14 INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Transporte rodoviário no Brasil

Transporte rodoviário no Mercosul

Transporte aéreo doméstico e Internacional ICAO & IATA Section 4.2

Transporte Marítimo Internacional - IMDG Code Amendment 29-98

O material não é classificado como perigoso para transporte.

3.15 REGULAMENTAÇÕES

Nomeação de acordo com o “EC Guidelines”

O produto é identificado de acordo com “EC Directives and the Ordinance on Hazardous Materials (gefstoffV)”.

Devem ser tomados os cuidados básicos de manipulação de produtos químicos.

Classificação de perigo à água	Classe 1 Levemente perigoso à água.
---------------------------------------	-------------------------------------

3.16 OUTRAS INFORMAÇÕES

Alterações Feitas

Não foram feitas alterações.

4. PRODUTO 04

4.1 IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto: NOME FANTASIA

Código do Produto: XXX / XXX / XXX

Aplicação: Fosfatizante para tratamento de superfícies metálicas.

Fornecedor: Chemetall do Brasil Ltda.

4.2 COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

“Este produto químico é um preparado”.

Composição (Produtos Perigosos)

Nome químico	Nº CAS	Concentração %	Classificação de risco
Ácido Fosfórico	7664-38-2	2,5 – 10,0	C; R 34
Composto de Níquel (II)	ND	2,5 – 10,0	Xn, O; R 8 – 22 – 43

4.3 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Principais perigos



Xi Irritante

Perigos específicos para o homem e/ou meio ambiente

R36/38 Irritante para os olhos e pele

R43 Pode causar sensibilidade por contato com a pele.

Sistema de Classificação

A classificação é seguida pelas listas atuais da Comunidade Européia, conforme consta no MSDS original do produto.

4.4 MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Informação Geral

Roupas contaminadas com substâncias químicas devem ser isoladas sem demora.

Inalação	Fornecer ar fresco, consultar um médico em caso de mal estar.
Contato com a pele	Lavar imediatamente com água corrente e sabão. Visitar o médico se o ardor continuar na pele.
Contato com os olhos	Lavar os olhos abertos com água corrente por pelo menos 20 minutos. Consultar um especialista.
Ingestão	Lavar a boca. Não provocar vômito. Procurar auxílio médico imediatamente.

4.5 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados	CO ₂ , pó extintor ou jato d'água. Em grandes incêndios utilizar jato d'água ou espuma de álcool resistente.
Equipamentos para proteção	Utilizar equipamentos de proteção respiratória
Informações Adicionais	Resfrie o container com água nas laterais.

4.6 MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO / VAZAMENTO

Precauções pessoais	Usar roupa de proteção pessoal.
Precauções para o meio ambiente	Diluir com muita água. Não permitir que atinja os reservatórios de água.
Métodos para remoção e limpeza	Absorver com material inerte (areia, serradura, diatomita, terra). Descarte do material contaminado deve ser feito de acordo com a legislação local.

4.7 MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio

Medidas técnicas apropriadas	Providenciar boa ventilação/exaustão no local de trabalho. Manter a embalagem selada.
Prevenção de fogo ou explosão	Não requer cuidados especiais.

Armazenamento

Medidas técnicas apropriadas	Não requer cuidados especiais.
Condições de armazenamento Adequadas	Proteger de congelamento. Evitar contato com metais.
Materiais para embalagens	O produto vem em embalagem própria. “O produto não deve ser reembalado”, “A embalagem não deve ser reutilizada”.

Classificação de Área de Estocagem

Classificação de acordo com a regulamentação de líquidos inflamáveis	Isento.
---	---------

4.8 CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL**Parâmetros de controle****Limites de exposição**

Nome químico	Limite de Exp.	Tipo CAS	Referências
Ácido Fosfórico	Curta exposição: 3 mg/m ³ Longa exposição: 1 mg/m ³	OEL	7664-38-2

O produto não contém qualquer quantidade de material que necessite ser monitorada no local de trabalho.

Equipamentos de proteção individual

Proteção Geral e Medidas de higiene	Cuidados básicos para manuseio de produtos químicos devem ser seguidos. Manter longe de estoques alimentícios, bebidas e comestíveis. Não comer, não beber e não fumar durante trabalho. Lavar as mãos durante as paradas e ao final do trabalho. Evitar contato com pele e olhos.
Proteção respiratória	Não requer.
Proteção para as mãos	Luvas resistentes a ácido
Proteção para os olhos	Óculos de segurança hermeticamente selado
Proteção para a pele e corpo	Utilizar avental.

4.9 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico	Líquido
Odor	Inodoro
Cor	Verde
pH (10g/l)	2,0 – 3,0
Faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico	
Ponto de ebulição	ND
Faixa de destilação	NA
Ponto de congelamento	NA
Ponto de fusão	NA

Ponto de fulgor	NA
Temperatura de Decomposição	ND
Temperatura de auto-ignição	Produto não é auto inflamável.
Limites de explosividade	Produto não é explosivo.
LEI	NA
LES	NA
Densidade	20° C 1,422 g/ml
Solubilidade	Solúvel (Água).

4.10 ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade	Produto estável. Não há decomposição do material quando utilizado de maneira correta.
Reações perigosas	Reage com metais formando Hidrogênio.
Condições a evitar	Contato com materiais incompatíveis.
Materiais a evitar	Materiais alcalinos e metais.
Produtos perigosos de decomposição	Nenhum produto conhecido.

4.11 INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

Efeito de Irritação Primária

Contato com a pele	Irritante para pele e membrana mucosa
Contato com os olhos	Possível irritação.

Efeitos locais

Sensibilização	Nenhum efeito de sensibilização conhecido.
-----------------------	--

Informações toxicológicas adicionais

O produto é classificado como irritante, de acordo com o método de cálculo da “General EC Classification Guidelines for Preparations”.

4.12 INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Notas Gerais

Não deixar o produto chegar a águas subterrâneas na superfície ou na canalização.

Classe de perigo à água 2 Perigoso à água. Não permitir que o material puro atinja leitos aquosos.

4.13 CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Resíduos do produto	Não deve ser descartado junto á esgoto doméstico. Não permitir que o produto atinja leite aquoso.
Embalagens contaminadas	Descarte deve ser feito de acordo com a legislação local. A embalagem deve ser lavada com água e auxílio de um agente de limpeza.

4.14 INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Transporte rodoviário no Brasil

Nome apropriado para embarque	Ácido fosfórico
Número ONU	1805
Classe de risco / divisão	8
Numero de Risco	80
Prov. Espc.	III
Quantidade Isenta	500 kg

Transporte rodoviário no Mercosul

Nome apropriado para embarque	Ácido fosfórico
Número ONU	1805
Classe de risco / divisão	8
Numero de Risco	80
Prov. Espc.	III
Quantidade Isenta	500 kg

Transporte aéreo doméstico e Internacional ICAO & IATA Section 4.2

Nome apropriado para embarque	Phosphoric Acid
Número ONU	1805
Classe de risco / divisão (ICAO/IATA)	8

Transporte Marítimo Internacional - IMDG Code Amendment 29-98

Classe IMDG/GGVSea	8
Página	8204
Número ONU	1805
Nome apropriado	Phosphoric Acid

4.15 REGULAMENTAÇÕES

Nomeação de acordo com o “EC Guidelines”

O produto é identificado de acordo com “EC Directives and the Ordinance on Hazardous Materials (gefstoffV)”.

Devem ser tomados os cuidados básicos de manipulação de produtos químicos.

Rotulagem	Xi Irritante
Frases de Risco	S36/38 Irritante para os olhos e pele. S43 Pode causar sensibilização por contato com a pele.
Frases de Segurança	S24/25 Evitar contato com pele e olhos. S26 Em caso de contato com os olhos, lavar imediatamente com bastante água e consultar o médico. S37 Usar luvas adequadas. S45 Em caso de acidente ou indisposição, consultar imediatamente o médico (se possível mostrar o rótulo do produto ao médico)

Instrução Técnica (ar)

Ordem de Classificação em %

Água	55,0
------	------

II	5,2
Classificação de perigo à água	
Classe de perigo à água	2 Perigoso à água.

4.16 OUTRAS INFORMAÇÕES

Alterações Feitas

Não foram feitas alterações.

5. PRODUTO 05

5.1 IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto: NOME FANTASIA

Código do Produto: XXX / XXX / XXX

Aplicação: Aditivo para fosfatização.

Fornecedor: Chemetall do Brasil Ltda.

5.2 COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

“Este produto químico é um preparado”.

Composição (Produtos Perigosos)

Nome químico	Nº CAS	Concentração %	Classificação de risco
Ácido Fluorssilícico	16961-83-4	10 – 25	C; R 34
Ácido Fluorídrico	7664-39-3	1 – 2,5	T+, C; R 26/27/28-35

5.3 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Principais perigos



Tóxico



Corrosivo

T Tóxico
C Corrosivo

Perigos específicos para o homem e/ou meio ambiente

R23/24/25 Tóxico por inalação, contato com a pele ou ingestão.

R34 Provoca queimaduras.

Sistema de Classificação

A classificação é seguida pelas listas atuais da Comunidade Européia, conforme consta no MSDS original do produto.

5.4 MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Informação Geral

Roupas contaminadas com substâncias químicas devem ser isoladas sem demora.

Inalação	Fornecer ar artificial ou oxigênio, chamar um médico.
Contato com a pele	Lavar imediatamente com água corrente e sabão. Visitar o médico se o ardor continuar na pele.
Contato com os olhos	Lavar os olhos abertos com água corrente por pelo menos 20 minutos. Consultar um especialista.
Ingestão	Lavar a boca. Não provocar vômito. Procurar auxílio médico imediatamente.

5.5 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados	CO ₂ , pó extintor ou jato d'água. Em grandes incêndios utilizar jato d'água ou espuma de álcool resistente.
Equipamentos para proteção	Utilizar equipamentos de proteção respiratória

5.6 MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO / VAZAMENTO

Precauções pessoais	Usar roupa de proteção pessoal. Mantenha pessoas sem equipamento de proteção afastadas.
Precauções para o meio ambiente	Não permitir que atinja os reservatórios de água.
Métodos para remoção e limpeza	Utilizar agente neutralizante, drená-las através de substâncias que absorvem líquidos (areia, seixos, absorventes minerais, serradura).

5.7 MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio

Medidas técnicas apropriadas	Providenciar boa ventilação/exaustão no local de trabalho. Manter a embalagem selada. Verificar que existe lava-olhos no local de trabalho.
Prevenção de fogo ou explosão	Utilizar equipamento respiratório

Armazenamento

Medidas técnicas apropriadas	Não requer cuidados especiais.
Condições de armazenamento Adequadas	Manter embalagem bem fechada. Evitar contato com metais.
Materiais para embalagens	O produto vem em embalagem própria. “O produto não deve ser reembalado”, “A embalagem não deve ser reutilizada”.

Classificação de Área de Estocagem

Classificação de acordo com a regulamentação de líquidos inflamáveis	Isento.
---	---------

5.8 CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle

Limites de exposição

Nome químico	Limite de Exp.	Tipo CAS	Referências
Ácido Fluorídrico	Curta exposição: 2,5 mg/m ³ como Flúor	OEL	7664-39-3

O produto não contém qualquer quantidade de material que necessite ser monitorada no local de trabalho.

Equipamentos de proteção individual

Proteção Geral e Medidas de higiene	Cuidados básicos para manuseio de produtos químicos devem ser seguidos. Manter longe de estoques alimentícios, bebidas e comestíveis. Não comer, não beber e não fumar durante trabalho. Lavar as mãos durante as paradas e ao final do trabalho. Evitar contato com pele e olhos. Não inalar gases, fumos e aerossóis.
Proteção respiratória	Não requer.
Proteção para as mãos	Luvas resistentes a ácido
Proteção para os olhos	Óculos de segurança hermeticamente selado
Proteção para a pele e corpo	Utilizar avental impermeável.

5.9 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico	Líquido
Odor	Inodoro
Cor	Incolor
pH (10g/l)	1,0 – 2,0
Faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico	
Ponto de ebulição	ND
Faixa de destilação	NA
Ponto de congelamento	< -10° C
Ponto de fusão	ND
Ponto de fulgor	NA
Temperatura de Decomposição	ND
Temperatura de auto-ignição	Produto não é auto inflamável.
Limites de explosividade	Produto não é explosivo.
LEI	NA
LES	NA
Densidade	20° C 1,707 g/ml
Solubilidade	Solúvel (Água).

5.10 ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade	Produto estável. Não há decomposição do material quando utilizado de maneira correta.
Reações perigosas	Reage com metais formando Hidrogênio.
Condições a evitar	Contato com materiais incompatíveis.
Materiais a evitar	Materiais alcalinos e metais.
Produtos perigosos de	Fluoreto de Hidrogênio.

decomposição	
---------------------	--

5.11 INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

Efeito de Irritação Primária

Contato com a pele	Efeito cáustico na pele e membrana mucosa.
Contato com os olhos	Forte efeito cáustico.
Efeitos locais	
Sensibilização	Nenhum efeito de sensibilização conhecido.

Informações toxicológicas adicionais

O produto é classificado como tóxico e corrosivo, de acordo com o método de cálculo da “General EC Classification Guidelines for Preparations”.

Ingestão provocará um forte efeito cáustico na boca e na garganta e perigosa perfuração do esôfago e do estômago. Perigo de envenenamento por inalação ou em caso de ingestão.

5.12 INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Notas Gerais

Não deixar o produto chegar a águas subterrâneas na superfície ou na canalização.

Produto perigoso à água classe 2 – Perigoso à água. Não permitir que o material puro atinja leitos aquosos. Não deixe o produto concentrado ou em grandes quantidades deste produto em sistema aquoso ou vias fluviais ou pluviais. O produto antes do descarte deve ser neutralizado.

5.13 CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Resíduos do produto	Não deve ser descartado junto á esgoto doméstico. Não permitir que o produto atinja leito aquoso.
Embalagens contaminadas	Descarte deve ser feito de acordo com a legislação local. A embalagem deve ser lavada com água e auxílio de um agente de limpeza.

5.14 INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Transporte rodoviário no Brasil

Nome apropriado para embarque	Ácido Fluorídrico, Solução
Número ONU	1790
Classe de risco / divisão	8

Transporte rodoviário no Mercosul

Nome apropriado para embarque	Ácido Fluorídrico, Solução
Número ONU	1790
Classe de risco / divisão	8

Transporte aéreo doméstico e Internacional ICAO & IATA Section 4.2

Nome apropriado para embarque	Fluoridric Acid, Solution
Número ONU	1790
Classe de risco / divisão (ICAO/IATA)	8

Transporte Marítimo Internacional - IMDG Code Amendment 29-98

Nome apropriado para embarque	Fluoridric Acid, Solution
Número ONU	1790
Classe de risco / divisão (ICAO/IATA)	8
Página	8184

5.15 REGULAMENTAÇÕES**Nomeação de acordo com o “EC Guidelines”**

O produto é identificado de acordo com “EC Directives and the Ordinance on Hazardous Materials (gefstoffV)”.

Devem ser tomados os cuidados básicos de manipulação de produtos químicos.

Rotulagem	T Tóxico C Corrosivo
Etiqueta	Ácido Fluorídrico Ácido Fluorssilícico
Frases de Risco	R23/24/25 Tóxico por inalação, contato com a pele ou ingestão. R34 Provoca queimaduras.
Frases de Segurança	S20 Não comer e não beber durante a utilização. S26 Em caso de contato com os olhos, lavar imediatamente com bastante água e consultar o médico. S28 Após contato com a pele, lavar imediatamente com bastante água e sabão. S36/37/39 Usar roupa de proteção, luvas adequadas e equipamento protetor para olhos e rosto. S45 Em caso de acidente ou indisposição consultar imediatamente o médico (se possível mostrar o rótulo do produto ao médico).

Classificação de perigo à água

Classe de perigo à água	2 Perigoso à água.
--------------------------------	--------------------

5.16 OUTRAS INFORMAÇÕES**Alterações Feitas**

Não foram feitas alterações.

6. PRODUTO 06**6.1 IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA**

Nome do Produto: NOME FANTASIA

Código do Produto: XXX / XXX / XXX

Aplicação: Aditivo para fosfatização.

Fornecedor: Chemetall do Brasil Ltda.

6.2 COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

“Este produto químico é um preparado”.

Composição (Produtos Perigosos)

Nome químico	Nº CAS	Concentração %	Classificação de risco
Nitrato de sódio	7631-99-4	30 – 50	O; R8

6.3 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Principais perigos



Perigos específicos para o homem e/ou meio ambiente

R8 Perigo de fogo em materiais combustíveis

Sistema de Classificação

A classificação é seguida pelas listas atuais da Comunidade Européia, conforme consta no MSDS original do produto.

6.4 MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Informação Geral

Roupas contaminadas com substâncias químicas devem ser isoladas sem demora.

Inalação	Fornecer ar artificial ou oxigênio, chamar um médico.
Contato com a pele	Lavar imediatamente com água corrente.
Contato com os olhos	Lavar os olhos abertos com água corrente por pelo menos 20 minutos. Consultar um especialista.
Ingestão	Lavar a boca. Não provocar vômito. Procurar auxílio médico imediatamente.

6.5 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados	Jato d'água, CO ₂ , pó extintor. Luta contra grandes incêndios com jato d'água ou espuma resistente álcool.
Equipamentos para proteção	Utilizar máscara respiratória.
Informações adicionais	Resfrie o container com água nas laterais

6.6 MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO / VAZAMENTO

Precauções pessoais	Usar roupa de proteção pessoal. Mantenha pessoas sem equipamento de proteção afastadas.
Precauções para o meio ambiente	Não permitir que atinja leito aquoso ou sistema de esgoto.
Métodos para remoção e limpeza	Absorver com material inerte (areia, diatomita, terra).

6.7 MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio

Medidas técnicas apropriadas	Providenciar boa ventilação/exaustão no local de trabalho. Colocar um lava-olhos no local de trabalho.
Prevenção de fogo ou explosão	Substância/produto é oxidante quando seco (desidratado).

Armazenamento

Medidas técnicas apropriadas	Manter container/embalagem fechado em local fresco e bem ventilado. Estocar apenas em embalagem original.
Condições de armazenamento Adequadas	Proteger de aquecimento e luz direta. Proteger de contaminações.
Materiais para embalagens	O produto vem em embalagem própria. “O produto não deve ser reembalado”, “A embalagem não deve ser reutilizada”.

Classificação de Área de Estocagem

Classificação de acordo com a regulamentação de líquidos inflamáveis	Isento.
---	---------

6.8 CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle

Limites de exposição

Nome químico	Limite de Exp.	Tipo CAS	Referências
Isento			

O produto não contém qualquer quantidade de material que necessite ser monitorada no local de trabalho.

Equipamentos de proteção individual

Proteção Geral e Medidas de higiene	Manter longe de estoques alimentícios, bebidas e comestíveis. Não comer, não beber e não fumar durante trabalho. Remover instantaneamente qualquer vestimenta contaminada. Lavar as mãos durante as paradas e ao final do trabalho. Evitar contato com pele e olhos. Utilizar creme de proteção de pele para proteção da mesma. Não inalar gases, fumos, aerossóis.
Proteção respiratória	Se formar qualquer vapor ou aerossol use proteção de respiração.
Proteção para as mãos	Luvas de borracha de PVC
Proteção para os olhos	Óculos de segurança.
Proteção para a pele e corpo	Utilizar avental impermeável.

6.9 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico	Líquido
----------------------	---------

Odor	Inodoro
Cor	Incolor
pH (10g/l)	6,5 – 7,5
Faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico	
Ponto de ebulição	ND
Faixa de destilação	NA
Ponto de congelamento	ND
Ponto de fusão	ND
Ponto de fulgor	NA
Temperatura de Decomposição	> 380 ° C
Temperatura de auto-ignição	Produto não é auto inflamável.
Limites de explosividade	Produto não é explosivo.
LEI	NA
LES	NA
Densidade	20° C 1,318 g/ml
Solubilidade	Totalmente miscível (Água).

6.10 ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade	Produto estável. Para não obter decomposição térmica não leve o produto a altas temperaturas.
Reações perigosas	Decomposição térmica pode gerar fumos NOx.
Condições a evitar	Contato com materiais incompatíveis.
Materiais a evitar	Compostos orgânicos.
Produtos perigosos de decomposição	Decomposição térmica pode gerar fumos NOx.

6.11 INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

Efeito de Irritação Primária

Contato com a pele	É possível efeito irritante na pele e membrana mucosa.
Contato com os olhos	É possível efeito irritante.

Efeitos locais

Sensibilização	Nenhum efeito de sensibilização conhecido.
-----------------------	--

Informações toxicológicas adicionais

O produto é classificado como comburente, de acordo com o método de cálculo da “General EC Classification Guidelines for Preparations”.

Ingestão provocará um forte efeito cáustico na boca e na garganta e perigosa perfuração do esôfago e do estômago. Perigo de envenenamento por inalação ou em caso de ingestão.

6.12 INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Notas Gerais

Classificação de perigo à água (VwVws, anexo 2): 1 Levemente perigoso à água.

Não permitir que produto atinja leito aquoso ou sistema de esgoto.

6.13 CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Resíduos do produto	Descarte deve seguir legislação local vigente.
Embalagens contaminadas	Descarte deve ser feito de acordo com a regulamentação oficial. Se necessário limpar, utilizar água com agente de limpeza.

6.14 INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Transporte rodoviário no Brasil

Nome apropriado para embarque	Nitrato de Sódio
Número ONU	1498
Classe de risco / divisão	5.1
Grupo de embalagem	III
Quantidade isenta (kg)	500

Transporte rodoviário no Mercosul

Nome apropriado para embarque	Nitrato de Sódio
Número ONU	1498
Classe de risco / divisão	5.1
Grupo de embalagem	III
Quantidade isenta (kg)	500

Transporte aéreo doméstico e Internacional ICAO & IATA Section 4.2

Nome apropriado para embarque	Sodium Nitrate
Número ONU	1498
Classe de risco / divisão (ICAO/IATA)	5.1

Transporte Marítimo Internacional - IMDG Code Amendment 29-98

Nome apropriado para embarque	Sodium Nitrate
Número ONU	1498
Classe de risco / divisão (ICAO/IATA)	5.1
Página	5180

6.15 REGULAMENTAÇÕES

Nomeação de acordo com o “EC Guidelines”

O produto é identificado de acordo com “EC Directives and the Ordinance on Hazardous Materials (gefstoffV)”.

Devem ser tomados os cuidados básicos de manipulação de produtos químicos.

Rotulagem	O Comburente
Frases de Risco	R8 Perigo de fogo em contato com materiais combustíveis.
Frases de Segurança	S16 Manter afastado de qualquer chama ou fonte de

	faísca - Não fumar. S41 Em caso de incêndio ou explosão não respirar a fumaça.
--	---

Classificação de perigo à água

Classe de perigo à água	1 Levemente perigoso à água.
-------------------------	------------------------------

6.16 OUTRAS INFORMAÇÕES

Alterações Feitas

Não foram feitas alterações.

7. PRODUTO 07

7.1 IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto: NOME FANTASIA

Código do Produto: XXX / XXX / XXX

Aplicação: Aditivo para fosfatização.

Fornecedor: Chemetall do Brasil Ltda.

7.2 COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

“Este produto químico é um preparado”.

Composição (Produtos Perigosos)

Nome químico	Nº CAS	Concentração %	Classificação de risco
Hidróxido de Sódio	1310-73-2	25,0 – 50,0	C; R 35

7.3 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Principais perigos



Perigos específicos para o homem e/ou meio ambiente

R35 Provoca queimaduras graves

Sistema de Classificação

A classificação é seguida pelas listas atuais da Comunidade Européia, conforme consta no MSDS original do produto.

7.4 MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Informação Geral

Roupas contaminadas com substâncias químicas devem ser isoladas sem demora.

Inalação	Fornecer ar fresco, consultar um médico em caso de mal estar.
Contato com a pele	Lavar imediatamente com água corrente e sabão.
Contato com os olhos	Lavar os olhos abertos com água corrente por pelo menos 20 minutos. Consultar um especialista.
Ingestão	Lavar a boca. Não provocar vômito. Procurar auxílio médico imediatamente.

7.5 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados	Jato de água, água e espuma, espuma extintora, CO ₂ , espuma resistente ao álcool.
Informações adicionais	Resfrie o container com água nas laterais

7.6 MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO / VAZAMENTO

Precauções pessoais	Usar roupa de proteção pessoal. Mantenha pessoas sem equipamento de proteção afastadas.
Precauções para o meio ambiente	Não permitir que atinja leito aquoso ou sistema de esgoto.
Métodos para remoção e limpeza	Absorver com material inerte (areia, diatomita, terra). Utilizar agente neutralizante. Descarte do material contaminado como efluente deve ser de acordo a legislação.

7.7 MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio

Medidas técnicas apropriadas	Nenhuma técnica em especial se utilizado de forma correta.
Prevenção de fogo ou explosão	Não requer cuidados especiais.

Armazenamento

Medidas técnicas apropriadas	Não requer cuidados especiais.
Condições de armazenamento Adequadas	Proteger contato de metais anfóteros (exemplo Alumínio, Chumbo, Zinco). Manter a embalagem extremamente fechada. Produtos incompatíveis Evitar contato com metais anfóteros (exemplo Alumínio, Chumbo, Zinco).
Materiais para embalagens	O produto vem em embalagem própria. “O produto não deve ser reembalado”, “A embalagem não deve ser reutilizada”.

Classificação de Área de Estocagem

Classificação de acordo com a regulamentação de líquidos inflamáveis	Isento.
---	---------

7.8 CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle

Limites de exposição

Nome químico	Limite de Exp.	Tipo CAS	Referências
Hidróxido de Sódio	Curta exposição: 2 mg/m ³ Longa Exposição: 2 mg/m ³	1310-73-2	

O produto não contém qualquer quantidade de material que necessite ser monitorada no local de trabalho.

Equipamentos de proteção individual

Proteção Geral e Medidas de higiene	Manter longe de estoques alimentícios, bebidas e comestíveis. Remover instantaneamente qualquer vestimenta contaminada. Lavar as mãos durante as paradas e ao final do trabalho. Evitar contato com pele e olhos.
Proteção respiratória	Não requer
Proteção para as mãos	Luvas de neoprene
Proteção para os olhos	Óculos de segurança.
Proteção para a pele e corpo	Utilizar avental impermeável.

7.9 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico	Líquido
Odor	Não característico
Cor	Incolor à levemente marrom
pH (10g/l)	13,0 – 14,0
Faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico	
Ponto de ebulição	ND
Faixa de destilação	NA
Ponto de congelamento	< 7 °C
Ponto de fusão	ND
Ponto de fulgor	> 100 °C
Temperatura de Decomposição	ND
Temperatura de auto-ignição	Produto não é auto inflamável.
Limites de explosividade	Produto não é explosivo.
LEI	NA
LES	NA
Densidade	20° C 1,430 g/ml
Solubilidade	Totalmente miscível (Água).

7.10 ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade	Produto estável. Não há decomposição do material quando utilizado de maneira correta.
Reações perigosas	Reage com metais anfóteros (exemplo Alumínio, Chumbo, Zinco) formando Hidrogênio (inflamável).

	Reage com ácido forte.
Condições a evitar	Contato com materiais incompatíveis.
Materiais a evitar	Metais anfóteros, ácido forte.
Produtos perigosos de decomposição	Nenhum produto conhecido quando utilizado de acordo com a especificação.

7.11 INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

LD/LC50 Valores que são relevantes para classificação

1310-73-2 Hidróxido de Sódio

Oral: LD50: 2000 mg/kg (ratos)

Efeito de Irritação Primária

Contato com a pele	Forte efeito cáustico na pele e membrana mucosa.
Contato com os olhos	Forte efeito cáustico.

Efeitos locais

Sensibilização	Efeito de sensibilização possível por contato com a pele.
-----------------------	---

Informações toxicológicas adicionais

O produto é classificado como corrosivo, de acordo com o método de cálculo da “General EC Classification Guidelines for Preparations”.

Ingestão provocará um forte efeito cáustico na boca e na garganta e perigosa perfuração do esôfago e do estômago. Perigo de envenenamento por inalação ou em caso de ingestão.

7.12 INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Notas Gerais

Classe de perigo à água 2 Perigoso para água. Não despejar produto em leite aquoso, sem o prévio tratamento/neutralização.

7.13 CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Resíduos do produto	Não deve ser descartado junto a esgoto doméstico. Não deixar o produto atingir sistema de esgoto sem tratamento
Embalagens contaminadas	Descarte deve ser feito de acordo com a regulamentação oficial. Se necessário limpar, utilizar água com agente de limpeza.

7.14 INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Transporte rodoviário no Brasil

Nome apropriado para embarque	Hidróxido de Sódio
Número ONU	1824
Classe de risco / divisão	8
Número de risco	80
Prov. Espc.	184
Quantidade isenta (kg)	100

Transporte rodoviário no Mercosul

Nome apropriado para embarque	Hidróxido de Sódio
Número ONU	1824
Classe de risco / divisão	8
Número de risco	80
Prov. Espc.	184
Quantidade isenta (kg)	100

Transporte aéreo doméstico e Internacional ICAO & IATA Section 4.2

Nome apropriado para embarque	Sodium Hydroxide, Solution
Número ONU	1824
Classe de risco / divisão (ICAO/IATA)	8
Página	8226

Transporte Marítimo Internacional - IMDG Code Amendment 29-98

Nome apropriado para embarque	Sodium Hydroxide, Solution
Número ONU	1824
Classe de risco / divisão (ICAO/IATA)	8

7.15 REGULAMENTAÇÕES**Nomeação de acordo com o “EC Guidelines”**

O produto é identificado de acordo com “EC Directives and the Ordinance on Hazardous Materials (gefstoffV)”.

Devem ser tomados os cuidados básicos de manipulação de produtos químicos.

Rotulagem	C Corrosivo
Frases de Risco	R35 Provoca queimaduras graves
Frases de Segurança	S26 Em caso de contato com olhos, lavar imediatamente com bastante água e consultar o médico. S36/37/39 Usar roupa de proteção, luvas adequadas e equipamento protetor para olhos e rosto. S45 Em caso de acidente ou indisposição consultar imediatamente o médico (se possível mostrar o rótulo do produto ao médico).

Classificação de perigo à água

Classe de perigo à água	1 Levemente perigoso à água.
--------------------------------	------------------------------

7.16 OUTRAS INFORMAÇÕES**Alterações Feitas**

Não foram feitas alterações.

8. PRODUTO 08**8.1 IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA**

Nome do Produto: NOME FANTASIA
 Código do Produto: XXX / XXX
 Aplicação: Aditivo para a fosfatização.
 Fornecedor: Chemetall do Brasil Ltda.

8.2 COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

“Este produto químico é uma substância pura”.

Composição (Produtos Perigosos)

Nome químico	Nº CAS	Concentração %	Classificação de risco
Nitrito de Sódio	7632-00-06	25 – 50	T, O, R; R8 – 25 - 50

8.3 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Principais perigos



Perigos específicos para o homem e/ou meio ambiente

R8 Perigo de fogo em contato com materiais combustíveis.

R25 Tóxico por ingestão

Sistema de Classificação

A classificação é seguida pelas listas atuais da Comunidade Européia, conforme consta no MSDS original do produto.

8.4 MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Informação Geral

Remover vestimentas contaminadas com o produto. Em caso de dificuldades respiratórias, providenciar respiração artificial.

Inalação	Fornecer ar fresco, consultar um médico em caso de mal estar.
Contato com a pele	Lavar imediatamente com água corrente e sabão. Visitar o médico se o ardor continuar na pele.
Contato com os olhos	Lavar os olhos abertos com água corrente por pelo menos 20 minutos. Consultar um especialista.
Ingestão	Lavar a boca. Não provocar vômito. Procurar auxílio médico imediatamente.

8.5 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados	Utilize apenas água. Não utilize pó químico, CO ₂ , ou espuma.
Equipamentos para proteção	Utilizar máscara respiratória contra gases tóxicos.
Informações Adicionais	Formação de gases venenosos durante combustão.

8.6 MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO / VAZAMENTO

Precauções pessoais	Vista equipamentos de proteção pessoal. Pessoas sem equipamento de proteção manter afastada.
Precauções para o meio ambiente	Não permitir que o produto atinja canais de água.
Métodos para remoção e limpeza	Coleta mecânica em tambores, o resíduo do material deve ser classificado como descrito no item 8.13.

8.7 MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio

Medidas técnicas apropriadas	Providenciar boa ventilação/exaustão no local de trabalho. Colocar um lava – olhos no local de trabalho.
Prevenção de fogo ou explosão	Não provocar chamas, não fumar, não esquentar.

Armazenamento

Medidas técnicas apropriadas	Não requer cuidados especiais.
Condições de armazenamento Adequadas	Manter container/embalagem fechado em local fresco e bem ventilado. Estocar apenas em embalagem original. Não estocar junto com álcalis (solução cáustica). Estocar longe de soluções inflamáveis, e de agentes redutores. Proteger de aquecimento e luz direta. Proteger de contaminações
Produtos incompatíveis	Evitar contato com metais, álcalis, ácidos, soluções inflamáveis e agente redutor.
Materiais para embalagens	O produto vem em embalagem própria. “O produto não deve ser reembalado”, “A embalagem não deve ser reutilizada”.

Classificação de Área de Estocagem

Classificação de acordo com a regulamentação de líquidos inflamáveis	Isento.
---	---------

8.8 CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Limites de exposição

Nenhum produto necessita ser monitorado no local de trabalho.

Equipamentos de proteção individual

Proteção Geral e Medidas de higiene	Manter longe de estoques alimentícios, bebidas e comestíveis. Não comer, não beber e não fumar durante trabalho. Remover instantaneamente qualquer vestimenta contaminada. Lavar as mãos durante as paradas e ao final do trabalho. Evitar contato com pele e olhos. Utilizar creme de proteção de pele para proteção da
--	---

	mesma. Não inalar gases / fumos / aerossóis.
Proteção respiratória	Se formar qualquer vapor use proteção de respiração.
Proteção para as mãos	Luvas de borracha ou PVC.
Proteção para os olhos	Óculos de segurança.
Proteção para a pele e corpo	Utilizar avental de proteção impermeável.

8.9 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico	Líquido
Odor	Característico
Cor	Amarelo
pH (10g/l)	10,5 – 13,0
Faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico	
Ponto de ebulição	NA
Faixa de destilação	NA
Ponto de congelamento	NA
Ponto de fusão	NA
Ponto de fulgor	NA
Temperatura de Decomposição	> 300 °C
Temperatura de auto-ignição	Produto não é auto inflamável.
Limites de explosividade	Produto não é explosivo.
LEI	NA
LES	NA
Densidade	20° C 1,297 g/ml
Solubilidade	Totalmente solúvel (Água).

8.10 ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade	Evitar decomposição térmica.
Reações perigosas	Contato com ácido resulta em gases venenosos.
Condições a evitar	Contato com materiais incompatíveis.
Materiais a evitar	Metais, álcalis fortes e ácidos
Produtos perigosos de decomposição	NOx

8.11 INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

LD/LC50 Valores que são relevantes para classificação

7632-00-0 Nitrito de Sódio

Oral: LD50: 85 – 180 mg/kg (ratos)

Efeito de Irritação Primária

Contato com a pele	Pode causar irritação na pele e membrana mucosa.
Contato com os olhos	Pode causar irritação.
Efeitos locais	
Sensibilização	Nenhum efeito de sensibilização conhecido.

Informações toxicológicas adicionais

O produto é classificado como venenoso, de acordo com o método de cálculo da “General EC Classification Guidelines for Preparations”.

8.12 INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Notas Gerais

Não deixar o produto chegar a águas subterrâneas na superfície ou na canalização.

Produto perigoso à água classe 2 – Perigoso à água. Não permitir que o material puro atinja leitos aquosos.

8.13 CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Resíduos do produto	Não deve ser tratado junto com resíduo doméstico. Não permitir que o produto atinja meios aquosos.
Embalagens contaminadas	O descarte deve ser feito de acordo com a regulamentação oficial. Se necessário limpar, utilizar água com agente de limpeza.

8.14 INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Transporte rodoviário no Brasil

Nome apropriado para embarque	Nitrito de Sódio
Número ONU	1500
Classe de risco / divisão	5.1
Numero de Risco	50
Grupo de embalagem	III
Quantidade Isenta	500 kg

Transporte rodoviário no Mercosul

Nome apropriado para embarque	Nitrito de Sódio
Número ONU	1500
Classe de risco / divisão	5.1
Numero de Risco	50
Grupo de embalagem	III
Quantidade Isenta	500 kg

Transporte aéreo doméstico e Internacional ICAO & IATA Section 4.2

Nome apropriado para embarque	Sodium Nitrite
Número ONU	1500
Classe de risco / divisão (ICAO/IATA)	5.1

Transporte Marítimo Internacional - IMDG Code Amendment 29-98

Nome apropriado para embarque	Sodium Nitrite
Número ONU	1500
Classe de risco / divisão (ICAO/IATA)	5.1
Página	5181

8.15 REGULAMENTAÇÕES

Nomeação de acordo com o “EC Guidelines”

O produto é identificado de acordo com “EC Directives and the Ordinance on Hazardous Materials (gefstoffV)”.

Devem ser tomados os cuidados básicos de manipulação de produtos químicos.

Rotulagem	T Tóxico O Oxidante (Comburente)
Etiquetagem	Nitrito de Sódio
Frases de Risco	R8 Perigo de fogo em contato com materiais combustíveis. R25 Tóxico por ingestão
Frases de Segurança	S45 Em caso de acidente ou indisposição, consultar imediatamente o médico (se possível mostrar o rótulo do produto ao médico).
Classificação de perigo à água	2 Perigoso à água. Não permitir que o material puro atinja leitos aquosos.

8.16 OUTRAS INFORMAÇÕES

Alterações Feitas

Não foram feitas alterações.

9. PRODUTO 09

9.1 IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto: NOME FANTASIA

Código do Produto: XXX / XXX

Aplicação: Fosfatizante para tratamento de superfícies metálicas.

Fornecedor: Chemetall do Brasil Ltda.

9.2 COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

“Este produto químico é um preparado químico”.

Composição (Produtos Perigosos)

Nome químico	Nº CAS	Concentração %	Classificação de risco
Ácido Fosfórico	7664-38-2	2,5 – 10,0	C; R 34
Composto de Níquel (II)		2,5 – 10,0	Xn, O; R 8 – 22 – 43
Hexafluorsilicato de Zinco	16871-71-9	2,5 – 10,0	Xn; R 22

9.3 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Principais perigos



Perigos específicos para o homem e/ou meio ambiente

R36/38 Irritante para os olhos e pele.

R43 Pode causar sensibilização por contato com a pele.

Sistema de Classificação

A classificação é seguida pelas listas atuais da Comunidade Européia, conforme consta no MSDS original do produto.

9.4 MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Informação Geral

Remover vestimentas contaminadas com o produto. Em caso de dificuldades respiratórias, providenciar respiração artificial.

Inalação	Fornecer ar fresco, consultar um médico em caso de mal estar.
Contato com a pele	Lavar imediatamente com água corrente e sabão. Visitar o médico se o ardor continuar na pele.
Contato com os olhos	Lavar os olhos abertos com água corrente por pelo menos 20 minutos. Consultar um especialista.
Ingestão	Lavar a boca. Não provocar vômito. Procurar auxílio médico imediatamente.

9.5 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados	CO ₂ , pó extintor ou jato d'água. Em grandes incêndios utilizar jato d'água ou espuma de álcool resistente.
Equipamentos para proteção	Utilizar equipamentos de proteção respiratória.
Informações Adicionais	Resfrie o container com água nas laterais.

9.6 MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO / VAZAMENTO

Precauções pessoais	Vista equipamentos de proteção pessoal.
Precauções para o meio ambiente	Diluir com muita água. Não permitir que o produto atinja canais de água.
Métodos para remoção e limpeza	Drená-las através de substâncias que absorvem líquidos (areia, seixos, absorventes minerais, serradura).

9.7 MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio

Medidas técnicas apropriadas	Providenciar boa ventilação/exaustão no local de trabalho. Manter a embalagem selada.
Prevenção de fogo ou explosão	Não requer cuidados especiais.

Armazenamento

Medidas técnicas apropriadas	Não requer cuidados especiais.
Condições de armazenamento Adequadas	Proteger de congelamento. Evitar contato com metais. Manter embalagem fechada.
Materiais para embalagens	O produto vem em embalagem própria. “O produto não deve ser reembalado”, “A embalagem não deve ser reutilizada”.

Classificação de Área de Estocagem

Classificação de acordo com a regulamentação de líquidos inflamáveis	Isento.
---	---------

9.8 CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL**Limites de exposição**

Nome químico	Limite de Exp.	Tipo	CAS
Ácido Fosfórico	Curta exposição: 3 mg/m ³ ; Longa exposição: 1 mg/m ³	OEL	7664-38-2

Equipamentos de proteção individual

Proteção Geral e Medidas de higiene	Cuidados básicos para manuseio de produtos químicos devem ser seguidos. Manter longe de estoques alimentícios, bebidas e comestíveis. Não comer, não beber e não fumar durante trabalho. Lavar as mãos durante as paradas e ao final do trabalho. Evitar contato com pele e olhos.
Proteção respiratória	Não requer.
Proteção para as mãos	Luvas resistentes a ácido.
Proteção para os olhos	Óculos de segurança hermeticamente selado.
Proteção para a pele e corpo	Utilizar avental.

9.9 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico	Líquido
Odor	Inodoro
Cor	Verde
pH (10g/l)	2,0 – 3,0
Faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico	
Ponto de ebulição	ND
Faixa de destilação	NA
Ponto de congelamento	< 14 °C
Ponto de fusão	ND
Ponto de fulgor	NA
Temperatura de Decomposição	ND
Temperatura de auto-ignição	Produto não é auto inflamável.
Limites de explosividade	Produto não é explosivo.

LEI	NA
LES	NA
Densidade	20° C 1,470 g/ml
Solubilidade	Solúvel (Água).

9.10 ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade	Produto estável. Nenhuma decomposição se utilizado de acordo com o especificado.
Reações perigosas	Reage com metal formando Hidrogênio.
Condições a evitar	Contato com materiais incompatíveis.
Materiais a evitar	Materiais alcalinos e metais.
Produtos perigosos de decomposição	Nenhum produto conhecido.

9.11 INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

LD/LC50 Valores que são relevantes para classificação

7632-00-0 Nitrito de Sódio

Oral: LD50: 85 – 180 mg/kg (ratos)

Efeito de Irritação Primária

Contato com a pele	Pode causar irritação na pele e membrana mucosa.
Contato com os olhos	Pode causar irritação.
Efeitos locais	
Sensibilização	Possível sensibilização pelo contato com a pele.

Informações toxicológicas adicionais

O produto é classificado como irritante, acordo com o método de cálculo da “General EC Classification Guidelines for Preparations”.

9.12 INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Notas Gerais

Não deixar o produto chegar a águas subterrâneas na superfície ou na canalização.

Produto perigoso à água classe 2 – Perigoso à água. Não permitir que o material puro atinja leitos aquosos.

9.13 CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Resíduos do produto	Não deve ser descartado junto com lixo doméstico. Não permitir que o produto atinja leito aquoso. Catalogo Europeu de Efluentes: 11 00 00: Efluente Inorgânico contendo metais do tratamento de superfície metálica. 11 01 00: Efluente líquido e lama do tratamento de metálico (exemplo: galvanização, processos, zincagem, decapagem, fosfatização e desengraxantes alcalinos). 11 01 04: Efluente isento de Cianeto e Cromo.
----------------------------	--

Embalagens contaminadas	Descarte deve ser feito de acordo com a legislação local. A embalagem deve ser lavada com água e auxílio de um agente de limpeza.
--------------------------------	---

9.14 INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Transporte rodoviário no Brasil

Nome apropriado para embarque	Ácido fosfórico
Número ONU	1805
Classe de risco / divisão	8
Numero de Risco	80
Grupo de embalagem	III
Quantidade Isenta	500 kg

Transporte rodoviário no Mercosul

Nome apropriado para embarque	Ácido fosfórico
Número ONU	1805
Classe de risco / divisão	8
Numero de Risco	80
Grupo de embalagem	III
Quantidade Isenta	500 kg

Transporte aéreo doméstico e Internacional ICAO & IATA Section 4.2

Nome apropriado para embarque	Phosphoric Acid
Número ONU	1805
Classe de risco / divisão (ICAO/IATA)	8

Transporte Marítimo Internacional - IMDG Code Amendment 29-98

Nome apropriado para embarque	Phosphoric Acid
Número ONU	1805
Classe de risco / divisão (ICAO/IATA)	8
Página	8294

9.15 REGULAMENTAÇÕES

Nomeação de acordo com o “EC Guidelines”

O produto é identificado de acordo com “EC Directives and the Ordinance on Hazardous Materials (gefstoffV)”.

Devem ser tomados os cuidados básicos de manipulação de produtos químicos.

Rotulagem	Xi Irritante
Frases de Risco	R36/38 Irritante para os olhos e pele. R43 Pode causar sensibilização por contato com a pele.
Frases de Segurança	S24/25 Evitar contato com pele e olhos. S26 Em caso de contato com os olhos, lavar imediatamente com bastante água e consultar o médico. S37 Usar luvas adequadas. S45 Em caso de acidente ou indisposição, consultar imediatamente o médico (se possível mostrar o rótulo do

	produto ao médico).
Classificação de perigo à água	2 Perigoso à água.

Instrução Técnica (ar)

Ordem de Classificação em %

Água 53,0

II 3,5

9.16 OUTRAS INFORMAÇÕES**Alterações Feitas**

Não foram feitas alterações.

10. PRODUTO 10**10.1 IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA**

Nome do Produto: NOME FANTASIA

Código do Produto: XXX / XXX

Aplicação: Pasta catódica

Fornecedor: PPG INDUSTRIAL DO BRASIL TINTAS E VERNIZES Ltda.

10.2 COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES*“Este produto químico é um preparado químico”.***Composição (Produtos Perigosos)**

Nome químico	Nº CAS	Concentração (%)	Símbolo*	Frases R *
Negro de Fumo	1333-86-4	1 - <2%		
Dibutil óxido de estanho	818-08-6	2 - < 3%	Xn N	R48/22,R22,R36/38,R51/53
Plastificante	143-29-3	2 - < 3%	Xn	R22,R36
Silicato de Alumínio	1332-58-7	10 - < 12,5%		
Dióxido de Titânio	13463-67-7	25 - < 30%		

* vide item 10.16 – Outras informações

10.3 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Principais perigos	Tóxico! Pode ser fatal se ingerido. Risco durante a gravidez com efeitos adversos na descendência. Pode ser nocivo se inalado, em contato com a pele e por ingestão.
Perigos específicos	Não aplicável

Sistema de Classificação

A classificação é seguida pelas listas atuais da Comunidade Européia, conforme consta no MSDS original do produto.

10.4 MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Informação Geral

Inalação	Remover para local arejado.
Contato com a pele	Lavar imediatamente com água por 15 minutos. Consultar um médico.
Contato com os olhos	Lavar imediatamente com água limpa, corrente, por um mínimo de 15 minutos, com as pálpebras abertas. Consultar um médico imediatamente.
Ingestão	No caso de ingerido acidentalmente, recorrer de imediato a ajuda médica. Manter em repouso. Não provocar o vômito.

Procurar assistência médica, se necessário, para tratamentos adicionais, observação e apoio.

10.5 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados	Usar classe B (CO ₂ , pó químico, ou espuma universal formadora de película aquosa).
Equipamentos especiais para proteção dos bombeiros	Para combate às chamas deve-se usar aparelho de respiração e roupas protetoras completas.

10.6 MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO / VAZAMENTO

Precauções pessoais	Vestir os equipamentos de proteção antes de iniciar o trabalho de contenção. Evitar contato direto com o material.
Precauções para o meio ambiente	Evitar contaminação de rios e corpos d'água. Seguir regulamentações Federal, Estadual e Local.
Métodos para remoção e limpeza	Conter o vazamento. Absorver com material inerte. Recolher o resíduo e colocar em área apropriada. Providenciar ventilação para a área.

10.7 MANUSEIO E ARMAZENAMENTO**Manuseio**

Medidas técnicas apropriadas	Manusear somente usando equipamentos de proteção. Usar transportadores adequados para as embalagens.
Precauções para manuseio seguro do produto químico	Usar equipamentos de proteção. Lavar bem as mãos após o manuseio do produto. Evitar contato com a pele, olhos e roupas. Não ingerir. Usar sob ventilação adequada. Não aplicar em superfícies exteriores, onde crianças possam estar expostas
Avisos de manuseio seguro	Manter o recipiente fechado, quando não estiver usando o produto. Usar equipamento de proteção. Evitar inalação de vapores.

Armazenamento

Medidas técnicas apropriadas	Manter as embalagens sempre bem fechadas quando não estiver manuseando o produto.
Condições de armazenamento	Armazenar em temperatura entre 0 e 30 ° C em ambiente seco, limpo e bem ventilado, longe de fontes de calor, ignição e luz solar direta.
Produtos incompatíveis	NA

Materiais para embalagem	Polietileno de alta densidade/aço carbono revestido.
Ventilação	Manter em ambiente bem ventilado.

10.8 CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Equipamentos de proteção individual

Proteção respiratória	Se houver névoa do produto, usar respirador contra gases/névoa aprovado pelo NIOSH.
Proteção para as mãos	Luvas impermeáveis, tais como Neoprene ou Nitrila ou Látex.
Proteção para os olhos	Óculos de segurança ou protetor facial completo
Proteção para a pele e corpo	Avental impermeável e botas.
Medidas de higiene	Lavar bem as mãos após o uso e antes de comer, beber, fumar ou aplicar cosméticos.

Equipamentos de proteção coletiva devem estar na área de manipulação.

Nome químico:	Nº CAS:	Concentração (%):	TLV/TWA* (mg/m³)
Negro de Fumo	1333-86-4	1 - <2%	3,5
Dibutil óxido de estanho	818-08-6	2 - < 3%	0,1
Silicato de Alumínio	1332-58-7	10 - < 12,5%	2
Dióxido de Titânio	13463-67-7	25 - < 30%	10

* vide item 10.16 – Outras informações

10.9 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico	Líquido viscoso
Odor	Característico da família química
Cor	Cinza
pH (10g/l)	7,0
Faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico	
Ponto de ebulição	100 – 172 °C
Faixa de destilação	NA
Ponto de congelamento	NA
Ponto de fusão	NA
Ponto de fulgor	>= 100 °C
Temperatura de Decomposição	ND
Densidade	1,500 g/cm³
Solubilidade	Parcialmente miscível
Limites de explosividade:	Não aplicável
Pressão de vapor:	17,0 mm Hg
Teor de voláteis:	39,0% v
Taxa de evaporação:	Similar a água
Teor de sólidos:	54,0 %p

10.10 ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade:	Estável sob condições normais
Reações perigosas:	Não aplicável
Produtos perigosos da decomposição:	A decomposição térmica pode produzir o seguinte: Monóxido de Carbono, Óxidos de Nitrogênio e Óxidos de Estanho.
Polimerização perigosa:	Material não conhecido como polimerizável.
Condições à evitar:	Evitar temperaturas extremas e congelamento.

10.11 INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

Inalação	Pode causar irritação no nariz, garganta e pulmões.
Contato com a pele	Causa irritação .
Contato com os olhos	Causa severa irritação.
Ingestão	Pode ser fatal se ingerido.
Efeitos locais	Não disponível

10.12 INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Notas Gerais

Ecotoxicidade	Não existem dados disponíveis sobre esta preparação propriamente dita. Não deve ser permitido que o produto alcance esgotos ou cursos de água.
----------------------	--

10.13 CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Resíduos de produto	Devem ser tratados de acordo com as regulamentações Federal, Estadual e Local.
Embalagens contaminadas	Não devem ser reutilizadas.

10.14 INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Transporte rodoviário no Brasil

Nome apropriado para embarque	Nome fantasia
Número ONU	NA
Classe de risco / divisão	NA

Transporte rodoviário no Mercosul

Nome apropriado para embarque	Nome fantasia
Número ONU	NA
Classe de risco / divisão	NA

10.15 REGULAMENTAÇÕES

Devem ser tomados os cuidados básicos de manipulação de produtos químicos.

Rotulagem	NA. Vide item 10.16.
------------------	----------------------

10.16 OUTRAS INFORMAÇÕES

Texto completo das frases R com os números mostrados no Item 2:

R48/22 – Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por ingestão.

R22 – Nocivo por ingestão.

R36/38 – Irritante para os olhos e pele.

R51/53 – Tóxico para ambientes aquáticos, podendo causar efeitos negativos em longo prazo no ambiente

Aquático.

R36 – Irritante para os olhos.

Símbolos (Item 2):

Xn – Nocivo

Xi - Irritante

N – Perigosos ao Ambiente

T – Tóxico

F – Inflamável

Item 08 **TLV**: Threshold Limit Value / Limite de exposição.

TWA: 8 hours Time Weighed Average / Limite de exposição em longo prazo, média de 8 horas.

Item 15: Este produto não é uma preparação perigosa, segundo a legislação de etiquetagem das preparações.

Produto somente para uso industrial.

LEGENDA:

ID = INFORMAÇÃO DESCONHECIDA

NA = NÃO APLICÁVEL

NE = NÃO ESTABELECIDO

11. PRODUTO 11

11.1 IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto: NOME FANTASIA

Código do Produto: XXX / XXX

Aplicação: Pasta catódica

Fornecedor: PPG INDUSTRIAL DO BRASIL TINTAS E VERNIZES Ltda.

11.2 COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

“Este produto químico é um preparado químico”.

Composição (Produtos Perigosos)

Nome químico:	Nº CAS:	Concentração (%):	Símbolo *:	Frases R *
5-cloro-2metil-4isotiazolina-	55965-	0-<0,1%	T N	R23/24/25, R34,

3ona; 2-metil-4isotiazolina-3ona	84-9			R43,R50/53
Homólogos de difenilmetano-disocianato	9016-87-9	1 - < 2 %	Xn	R20, R36/37/38, R42/43
4-metil pentanona/metil isobutil cetona	108-10-1	2 - < 3 %	Xn F	R20, R36/37, R11
Bis(2-(2-(butoxietoxi)etoxi)metano	143-29-3	2 - < 3 %	Xn	R22, R36
Polieterdiol	32492-61-8	3 - < 5 %	Xn	R22
4;4-isopropilidenodifenol	80-05-7	3 - < 5 %	Xi	R36/37/38, R43
Mistura de difenilmetano-disocianato; isômeros	26447-40-5	3 - < 5 %	Xn	R20, R36/37/38, R42/43
Resina Epóxi(peso médio molecular +<700)	25068-38-6	7 - < 10 %	Xi N	R36/38, R43, R51/53

* vide item 11.16 – Outras informações

11.3 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Principais perigos	Perigo veneno! Pode ser fatal se ingerido. Pode causar irritações em contato com os olhos e com a pele.
Perigos específicos	NA

11.4 MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Informação Geral

Inalação	Remover para local arejado e manter em repouso.
Contato com a pele	Remover as roupas contaminadas. Lavar imediatamente com sabão e água corrente . Nunca usar solventes ou tinnners. Consultar um médico.
Contato com os olhos	Lavar imediatamente com bastante água limpa, corrente, por um mínimo de 15 minutos, com as pálpebras abertas. Consultar um médico imediatamente.
Ingestão	Dar bastante água para beber. NÃO INDUZIR AO VÔMITO. Consultar um médico imediatamente.

Procurar assistência médica, se necessário, para tratamentos adicionais, observação e apoio.

11.5 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados	Usar classe B (CO ₂ , pó químico, ou espuma universal formadora de película aquosa).
Equipamentos especiais para proteção dos bombeiros	Para combate às chamas deve-se usar aparelho de respiração e roupas protetoras completas.

11.6 MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO / VAZAMENTO

Precauções pessoais	Vestir os equipamentos de proteção antes de iniciar o trabalho de contenção. Evitar contato direto com o
----------------------------	--

	material.
Precauções para o meio ambiente	Evitar contaminação de rios e corpos d'água. Seguir regulamentações Federal, Estadual e Local.
Métodos para remoção e limpeza	Conter o vazamento. Absorver com material inerte. Recolher o resíduo e colocar em área apropriada. Providenciar ventilação para a área.

11.7 MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio

Medidas técnicas apropriadas	Manusear somente usando equipamentos de proteção. Usar transportadores adequados para as embalagens.
Precauções para manuseio seguro do produto químico	Usar equipamentos de proteção. Lavar bem as mãos após o manuseio do produto. Evitar contato com a pele, olhos e roupas. Não ingerir. Usar sob ventilação adequada. Não aplicar em superfícies exteriores, onde crianças possam estar expostas.
Avisos de manuseio seguro	Manter o recipiente fechado, quando não estiver usando o produto. Usar equipamento de proteção. Evitar inalação de vapores.

Armazenamento

Medidas técnicas apropriadas	Manter as embalagens sempre bem fechadas quando não estiver manuseando o produto.
Condições de armazenamento	Armazenar em temperatura entre 0 e 35 ° C em ambiente seco, limpo e bem ventilado, longe de fontes de calor, ignição e luz solar direta.
Produtos incompatíveis	Evitar contato com agentes oxidantes fortes e álcalis fortes
Materiais para embalagem	Embalagem plástica.
Ventilação	Manter em ambiente bem ventilado.

11.8 CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Equipamentos de proteção individual

Proteção respiratória	Usar respirador contra gases/névoa aprovado pelo NIOSH.
Proteção para as mãos	Luvras impermeáveis, tais como Neoprene ou Nitrila ou Látex.
Proteção para os olhos	Óculos de segurança ou protetor facial completo.
Proteção para a pele e corpo	Avental impermeável e botas.
Medidas de higiene	Lavar bem as mãos após o uso e antes de comer, beber, fumar ou aplicar cosméticos.

Equipamentos de proteção coletiva devem estar na área de manipulação.

Nome químico:	Nº CAS:	Concentração (%):	TLV/TWA* (mg/m³)
5-cloro-2metil-4isotiazolina-3ona; 2-metil-4isotiazolina-3ona	55965-84-9	0-<0,1%	0,1

Homólogos de difenilmetano-disocianato	9016-87-9	1 - < 2%	0,2
4-metil pentanona/metil isobutil cetona	108-10-1	2 - < 3 %	205
Mistura de difenilmetano-disocianato; isômeros	26447-40-5	3 - < 5 %	0,051

* vide item 11.16 – Outras informações

11.9 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico	Líquido viscoso
Odor	Característico da família química
Cor	Incolor
pH (10g/l)	6,0
Faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico	
Ponto de ebulição	NA
Faixa de destilação	$\geq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$
Limites de explosividade	Inferior: (vol %): 1,3 ; Superior (vol %): 12,5
Pressão de vapor	18 mm Hg
Densidade	1,000 g/cm ³
Solubilidade em água	Parcialmente miscível
Teor de voláteis	65,0 % v
Taxa de evaporação	36
Teor de sólidos	36
Ponto de fusão	NA

11.10 ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade	Estável sob condições normais
Reações perigosas	NA
Produtos perigosos da decomposição	A decomposição térmica pode produzir o seguinte: Monóxido de Carbono e Óxidos de Nitrogênio.
Polimerização perigosa	Material não polimerizável.
Condições à evitar	Evitar temperaturas extremas.

11.11 INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

Inalação	Pode causar irritação na pele e nos olhos.
Contato com a pele	Causa irritação.
Contato com os olhos	Causa severa irritação.
Ingestão	Pode ser fatal se ingerido.
Efeitos locais	Não disponível

11.12 INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Notas Gerais

Ecotoxicidade	Não existem dados disponíveis sobre esta preparação propriamente dita. Não deve ser permitido que o produto alcance esgotos ou cursos de água.
----------------------	--

11.13 CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Resíduos de produto	Devem ser tratados de acordo com as regulamentações vigentes.
Embalagens contaminadas	Não devem ser reutilizadas.

11.14 INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Transporte rodoviário no Brasil

Nome apropriado para embarque	Nome fantasia
Número ONU	NA
Classe de risco / divisão	NA

Transporte rodoviário no Mercosul

Nome apropriado para embarque	Nome fantasia
Número ONU	NA
Classe de risco / divisão	NA

11.15 REGULAMENTAÇÕES

Devem ser tomados os cuidados básicos de manipulação de produtos químicos.

Rotulagem	NA. Vide item 11.16.
------------------	----------------------

11.16 OUTRAS INFORMAÇÕES

<p>Texto completo das frases R com os números mostrados no Item 2:</p> <p>R23/24/25 – Tóxico por inalação, em contato com a pele e por ingestão.</p> <p>R34 – Provoca queimaduras.</p> <p>R43 – Pode causar sensibilização em contato com a pele.</p> <p>R50/53 – Muito tóxico para organismos aquáticos, podendo causar efeitos negativos em longo prazo no ambiente aquático.</p> <p>R20 – Nocivo por inalação.</p> <p>R36/37/38 – Irritante para os olhos, vias respiratórias e pele.</p> <p>R42/43 – Pode causar sensibilização por inalação e em contato com a pele.</p> <p>R36/37 – Irritante para os olhos e vias respiratórias.</p> <p>R11 – Facilmente inflamável.</p> <p>R22 – Nocivo por ingestão.</p> <p>R36 – Irritante para os olhos.</p> <p>R36/38 – Irritante para os olhos e pele.</p> <p>R51/53 – Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos negativos em longo prazo no ambiente aquático.</p> <p>Símbolos (Item 2):</p>
--

Xn – Nocivo

Xi - Irritante

N – Perigosos ao Ambiente

T – Tóxico

F – Inflamável

Item 08 **TLV** : Threshold Limit Value / Limite de exposição.

TWA: 8 hours Time Weighed Average / Limite de exposição em longo prazo, média de 8 horas.

Item 15: Este produto não é uma preparação perigosa, segundo a legislação de etiquetagem das preparações.

Produto somente para uso industrial.

LEGENDA:

ID = INFORMAÇÃO DESCONHECIDA

NA = NÃO APLICÁVEL

NE = NÃO ESTABELECIDO

ANEXO 02 - FICHAS DE INFORMAÇÃO DE PRODUTO QUÍMICO – ETDI

1. CLORETO FÉRRICO

IDENTIFICAÇÃO

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1773	CLORETO FÉRRICO	

Número de risco 80	Classe / Subclasse 8
Sinônimos CLORETO FÉRRICO, ANIDRO; CLORETO FÉRRICO, HEXAHIDRATADO; PERCLORETO DE FERRO; TRICLORETO DE FERRO	
Aparência SÓLIDO; PRETO ESVERDEADO; SEM ODOR; AFUNDA E MISTURA COM ÁGUA	
Fórmula molecular FeCl ₃ OU FeCl ₃ . 6 H ₂ O	Família química SAL INORGÂNICO

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Medidas preventivas imediatas EVITAR CONTATO COM O SÓLIDO E O PÓ. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) USAR LUVAS, BOTAS E ROUPAS DE PVC, MÁSCARA CONTRA PÓ E ÓCULOS DE ACRÍLICO COM PROTEÇÃO LATERAL.

RISCOS AO FOGO

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão NÃO É INFLAMÁVEL.
Comportamento do produto no fogo DADO NÃO DISPONÍVEL.
Produtos perigosos da reação de combustão PODE FORMAR FUMOS IRRITANTES DE ÁCIDO CLORÍDRICO, NO FOGO.
Agentes de extinção que não podem ser usados DADO NÃO DISPONÍVEL.
Limites de inflamabilidade no ar

Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL
Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL

Ponto de fulgor
NÃO É INFLAMÁVEL

Temperatura de ignição
NÃO PERTINENTE

Taxa de queima
NÃO PERTINENTE

Taxa de evaporação (éter=1)
DADO NÃO DISPONÍVEL

NFPA (National Fire Protection Association)

NFPA: NÃO LISTADO

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

Peso molecular 162,22 (ANIDRO)	Ponto de ebulição (°C) DECOMPÕE	Ponto de fusão (°C) 282
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 2,8 A 20°C(SÓLIDO ANIDRO)	Pressão de vapor NÃO PERTINENTE	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água 102,0 g/100 mL DE ÁGUA A 25°C	pH (OBS. 1)	
Reatividade química com água NÃO REAGE.		
Reatividade química com materiais comuns AS SOLUÇÕES DE ÁGUA SÃO ÁCIDAS E CORROSIVAS PARA A MAIORIA DOS METAIS.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Degradabilidade PRODUTO INORGÂNICO.		
Potencial de concentração na cadeia alimentar		

NENHUM.

Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)

NENHUMA.

Neutralização e disposição final

O MATERIAL DEVE SER DISSOLVIDO EM: 1) ÁGUA, 2) SOLUÇÃO ÁCIDA OU 3) OXIDADO A UM ESTADO SOLÚVEL EM ÁGUA. PRECIPITAR O MATERIAL COMO SULFETO, AJUSTANDO O pH DA SOLUÇÃO PARA 7, ATÉ COMPLETA PRECIPITAÇÃO. FILTRAR OS INSOLÚVEIS E ENTERRAR EM UM ATERRO PARA PRODUTOS QUÍMICOS. DESTRUIR QUALQUER EXCESSO DE SULFETO COM HIPOCLORITO DE SÓDIO. NEUTRALIZAR A SOLUÇÃO E DRENAR PARA O ESGOTO COM MUITA ÁGUA. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Toxicidade - limites e padrões

L.P.O.: DADO NÃO DISPONÍVEL

P.P.: 250 mg/L (CLORETO); 0,3 mg/L (FERRO)

IDLH: DADO NÃO DISPONÍVEL

LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL

LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL

LT: EUA - TWA: 1 mg/m³ (COMO FERRO)

LT: EUA - STEL: NÃO ESTABELACIDO

Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados)

M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL

M.C.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL

Toxicidade: Espécie: RATO

Via Oral (DL 50): LDLo: 900 mg/kg (FeCl₃ . 6H₂O)

Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO

Via Oral (DL 50): 1.278 mg/kg (FeCl₃) Via Cutânea (DL 50): 68 mg/kg (INTRAP.) (FeCl₃)

Toxicidade: Espécie: OUTROS

Via Cutânea (DL 50): COELHO: LDLo: 7 mg/kg (INTRAV.) (FeCl₃ . 6 H₂O)

Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie

PYGOSTEUS PINGITIUS ("stickleback"): PREJUDICIAL (144 h) = 1,2 ppm - ÁGUA CONTINENTAL; NÃO PREJUDICIAL (240 h) = 1 ppm

Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie

DAPHNIA sp: TLm (96 h) = 15 ppm - ÁGUA CONTINENTAL

Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie

Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS

Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE

PARA FeCl₃ . 6 H₂O - RATO: "cyt" = 500 mg/kg (ASCITES TUMOR)

Toxicidade a outros organismos: OUTROS

Informações sobre intoxicação humana

EVITAR CONTATO COM O SÓLIDO E O PÓ. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.

Tipo de contato PÓ	Síndrome tóxica IRRITANTE PARA O NARIZ E A GARGANTA. IRRITANTE PARA OS OLHOS. SE INALADO, CAUSARÁ TOSSE OU DIFICULDADE RESPIRATÓRIA.	Tratamento MOVER PARA O AR FRESCO MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. SE A RESPIRAÇÃO FOR DIFICULTADA OU PARAR, DAR OXIGÊNIO OU FAZER RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL.
Tipo de contato SÓLIDO	Síndrome tóxica QUEIMARÁ A PELE. QUEIMARÁ OS OLHOS. SE INALADO, CAUSARÁ NÁUSEA.	Tratamento REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER A VÍTIMA AQUECIDA.

DADOS GERAIS

Temperatura e armazenamento AMBIENTE.
Ventilação para transporte ABERTA.
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.
Usos FLOCULANTE PARA ESGOTO E RESÍDUO INDUSTRIAL; CATALISADOR; PIGMENTO; FOTOGRAFIA; AGENTE PARA GRAVAÇÃO E IMPRESSÃO; ADUBO; AGENTE OXIDANTE; MORDENTE.
Grau de pureza ANIDRO; HIDRATADO; REAGENTE; 46% SOLUÇÃO EM ÁGUA.
Radioatividade NÃO TEM.
Método de coleta PARA CLORETO: MÉTODO 4. PARA Fe:MÉTODO 13.
Código NAS (National Academy of Sciences) NÃO LISTADO

OBSERVAÇÕES

1) pH: 1,5 - 2,0 (0,1M) POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL.

2. CAL HIDRATADA

IDENTIFICAÇÃO

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1910	ÓXIDO DE CÁLCIO	

Número de risco -	Classe / Subclasse 8
Sinônimos CAL NÃO QUEIMADA; CAL VIVA	
Aparência SÓLIDO EM GRÂNULOS; BRANCO A CINZA; SEM ODOR; AFUNDA E REAGE VIOLENTAMENTE COM ÁGUA; NA ÁGUA PARECE FERVER	
Fórmula molecular CaO	Família química ÓXIDO INORGÂNICO

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Medidas preventivas imediatas EVITAR CONTATO COM O SÓLIDO. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS.
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) USAR LUVAS, BOTAS E ROUPAS DE POLIETILENO CLORADO, BORRACHA BUTÍLICA OU PVC, MÁSCARA CONTRA PÓ E ÓCULOS DE ACRÍLICO COM PROTEÇÃO LATERAL.

RISCOS AO FOGO

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão NÃO É INFLAMÁVEL. EXTINGUIR O FOGO ADJACENTE COM PÓ QUÍMICO SECO OU DIÓXIDO DE CARBONO.
Comportamento do produto no fogo PODE CAUSAR FOGO EM CONTATO COM ÁGUA E COMBUSTÍVEIS.
Produtos perigosos da reação de combustão NÃO PERTINENTE.
Agentes de extinção que não podem ser usados NÃO USAR ÁGUA EM FOGOS ADJACENTES.
Limites de inflamabilidade no ar Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL
Ponto de fulgor NÃO É INFLAMÁVEL

Temperatura de ignição
NÃO É INFLAMÁVEL

Taxa de queima
NÃO É INFLAMÁVEL

Taxa de evaporação (éter=1)
DADO NÃO DISPONÍVEL

NFPA (National Fire Protection Association)

Perigo de Saúde (Azul): 3

Inflamabilidade (Vermelho): 0

Reatividade (Amarelo): 1

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

Peso molecular 56,08	Ponto de ebulição (°C) NÃO PERT.	Ponto de fusão (°C) 2.570
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 3,3 A 20 °C (SÓLIDO)	Pressão de vapor NÃO PERTINENTE	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água REAGE	pH NÃO PERT.	
Reatividade química com água O CALOR PODE CAUSAR IGNIÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS, O MATERIAL INCHA DURANTE A REAÇÃO.		
Reatividade química com materiais comuns NÃO REAGE A MENOS QUE A ÁGUA ESTEJA PRESENTE. O EFEITO PRINCIPAL É A LIBERAÇÃO DE CALOR.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais INCOMPATÍVEL COM ÁGUA.		
Degradabilidade DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NÃO PERTINENTE.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) NÃO PERTINENTE.		
Neutralização e disposição final COLOCAR EM UM RECIPIENTE COM ÁGUA. NEUTRALIZAR COM ÁCIDO CLORÍDRICO, DRENAR PARA O ESGOTO COM MUITA ÁGUA OU ENTERRAR O MATERIAL EM UM ATERRO APROVADO PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS		

E PERIGOSOS. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Toxicidade - limites e padrões

L.P.O.: NÃO PERTINENTE

P.P.: NÃO ESTABELECIDO

IDLH: 25 mg/m³

LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL

LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL

LT: EUA - TWA: 2 mg/m³

LT: EUA - STEL: NÃO ESTABELECIDO

Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados)

M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL

M.C.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL

Toxicidade: Espécie: RATO

Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO

Toxicidade: Espécie: OUTROS

Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie

TRUTA: TÓXICO A 92 ppm/7 h - ÁGUA CONTINENTAL; GAMBUSIA AFFINIS: TLm (24 h) = 240 ppm - ÁGUA CONTINENTAL

Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie

Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie

Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS

Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE

Toxicidade a outros organismos: OUTROS

Informações sobre intoxicação humana

EVITAR CONTATO COM O SÓLIDO. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS.

Tipo de contato PÓ	Síndrome tóxica IRRITANTE PARA O NARIZ E A GARGANTA.	Tratamento MOVER PARA O AR FRESCO.
Tipo de contato SÓLIDO	Síndrome tóxica QUEIMARÁ A PELE. QUEIMARÁ OS OLHOS. PREJUDICIAL SE INGERIDO.	Tratamento REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E

		ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA.
--	--	-----------------------------

DADOS GERAIS

Temperatura e armazenamento DADO NÃO DISPONÍVEL.
Ventilação para transporte DADO NÃO DISPONÍVEL.
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.
Usos REFRATÁRIOS; FLUXO NA FABRICAÇÃO DE AÇO; POLPA DE PAPEL; FABRICAÇÃO DE CARBETO DE CÁLCIO; TRATAMENTO DE ÁGUA; VIDRO E CIMENTO PORTLAND; INSETICIDA; FUNGICIDA; REFINAÇÃO DE PETRÓLEO E AÇÚCAR.
Grau de pureza 96 % A 97% .
Radioatividade NÃO TEM.
Método de coleta PARA Ca: MÉTODO 13.
Código NAS (National Academy of Sciences) NÃO LISTADO

OBSERVAÇÕES

TAXA DE TOXICIDADE AOS ORGANISMOS AQUÁTICOS: TL _m (96 h) = 100 ppm - 1000 ppm POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = NÃO PERTINENTE
--

IDENTIFICAÇÃO

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1759	HIDRÓXIDO DE CÁLCIO	

Número de risco -	Classe / Subclasse 8
Sinônimos CAL APAGADA	
Aparência SÓLIDOS GRANULADOS; BRANCO; SEM ODOR; AFUNDA NA ÁGUA	
Fórmula molecular Ca (OH) ₂	Família química BASE

MEDIDAS DE SEGURANÇA**Medidas preventivas imediatas**

EVITAR CONTATO COM O SÓLIDO E O PÓ. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.

Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

USAR LUVAS, BOTAS E ROUPAS DE PROTEÇÃO, MÁSCARA CONTRA PÓ E ÓCULOS DE ACRÍLICO COM PROTEÇÃO LATERAL.

RISCOS AO FOGO**Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão**

NÃO É INFLAMÁVEL.

Comportamento do produto no fogo

NÃO PERTINENTE.

Produtos perigosos da reação de combustão

NÃO PERTINENTE.

Agentes de extinção que não podem ser usados

NÃO PERTINENTE.

Limites de inflamabilidade no ar

Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL

Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL

Ponto de fulgor

NÃO É INFLAMÁVEL

Temperatura de ignição

NÃO É INFLAMÁVEL

Taxa de queima
NÃO É INFLAMÁVEL

Taxa de evaporação (éter=1)
DADO NÃO DISPONÍVEL

NFPA (National Fire Protection Association)

NFPA: NÃO LISTADO

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

Peso molecular 74,09	Ponto de ebulição (°C) NÃO PERT.	Ponto de fusão (°C) 510 (-H ₂ O)
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 2,24 A 20 °C (SÓLIDO)	Pressão de vapor NÃO PERTINENTE	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água 0,13 g/100 mL DE ÁGUA A 17,8°C	pH NÃO PERT.	
Reatividade química com água NÃO REAGE.		
Reatividade química com materiais comuns NÃO REAGE.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Degradabilidade DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) NENHUMA.		
Neutralização e disposição final PARA PEQUENAS QUANTIDADES: COLOCAR EM UM RECIPIENTE CONTENDO ÁGUA. NEUTRALIZAR COM ÁCIDO CLORÍDRICO. DRENAR PARA O ESGOTO, COM MUITA ÁGUA. EM OUTROS CASOS: ENTERRAR O MATERIAL EM UM ATERRO APROVADO PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS E PERIGOSOS. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: NÃO PERTINENTE P.P.: NÃO ESTABELECIDO IDLH: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: EUA - TWA: 5 mg/m ³ LT: EUA - STEL: NÃO ESTABELECIDO		
Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL M.C.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL		
Toxicidade: Espécie: RATO Via Oral (DL 50): 7,34 g/kg		
Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO		
Toxicidade: Espécie: OUTROS		
Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie TRUTA: TÓXICO NA CONCENTRAÇÃO DE 92 ppm/7 h - ÁGUA CONTINENTAL; GAMBUSIA AFFINIS: TLm (24 h) = 240 ppm - ÁGUA CONTINENTAL; CARASSIUS AURATUS: TÓXICO (20 - 53 min) = 500 mg/L - ÁGUA CONTINENTAL (OBS. 1)		
Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie		
Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie		
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS		
Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE RATO: "cyt" (ASCITES TUMOR) = 1.200 mg/kg		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS		
Informações sobre intoxicação humana EVITAR CONTATO COM O SÓLIDO E O PÓ. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.		
Tipo de contato PÓ	Síndrome tóxica IRRITANTE PARA O NARIZ E A GARGANTA.	Tratamento MOVER PARA O AR FRESCO.
Tipo de contato SÓLIDO	Síndrome tóxica QUEIMARÁ A PELE. QUEIMARÁ OS OLHOS. PREJUDICIAL, SE INGERIDO.	Tratamento REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA

		ÁGUA. NÃO PROVOCAR O VÔMITO.
--	--	------------------------------

DADOS GERAIS

Temperatura e armazenamento DADO NÃO DISPONÍVEL.
Ventilação para transporte DADO NÃO DISPONÍVEL.
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.
Usos ARGAMASSA, CIMENTO, GESSO E OUTROS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO; LUBRIFICANTES; INSETICIDAS; TINTAS AQUOSAS; AGENTE DE TRATAMENTO DE ÁGUA; POLPA DE PAPEL.
Grau de pureza QUÍMICO: 71% - 73%; INDUSTRIAL: 70% - 73% .
Radioatividade NÃO TEM.
Método de coleta PARA NH ₃ : MÉTODO 13.
Código NAS (National Academy of Sciences) NÃO LISTADO

OBSERVAÇÕES

1) TAXA DE TOXICIDADE AOS ORGANISMOS AQUÁTICOS: TL _m (96 h) = 10 ppm - 1.000 ppm POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = NÃO PERTINENTE

3. ÁCIDO SULFÚRICO

IDENTIFICAÇÃO

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1832	ÁCIDO SULFÚRICO RESIDUAL	

Número de risco 80	Classe / Subclasse 8
Sinônimos ÁCIDO SULFÚRICO DILUÍDO	
Aparência LÍQUIDO OLEOSO ; SEM COLORAÇÃO À MARROM ESCURO ; SEM ODOR ; AFUNDA E MISTURA COM ÁGUA.	
Fórmula molecular H ₂ S O ₄ . H ₂ O	Família química ÁCIDO INORGÂNICO

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Medidas preventivas imediatas EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) USAR ROUPA DE ENCAPSULAMENTO DE PVC OU POLIETILENO CLORADO E MÁSCARA DE RESPIRAÇÃO AUTÔNOMA.

RISCOS AO FOGO

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão NÃO É INFLAMÁVEL. EXTINGUIR OS FOGOS ADJACENTES, COM PÓ QUÍMICO SECO OU DIÓXIDO DE CARBONO.
Comportamento do produto no fogo NÃO PERTINENTE.
Produtos perigosos da reação de combustão PRODUZ GÁS VENENOSO, NO FOGO.
Agentes de extinção que não podem ser usados NÃO PERTINENTE.
Limites de inflamabilidade no ar Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL
Ponto de fulgor

NÃO É INFLAMÁVEL
Temperatura de ignição NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de queima NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de evaporação (éter=1) DADO NÃO DISPONÍVEL
NFPA (National Fire Protection Association) Perigo de Saúde (Azul): 3 Inflamabilidade (Vermelho): 0 Reatividade (Amarelo): 2

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

Peso molecular NÃO PERTINENTE	Ponto de ebulição (°C) 100	Ponto de fusão (°C) DADO NÃO DISPONÍVEL
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 1,39 A 20 °C (LÍQ.)	Pressão de vapor NÃO PERTINENTE	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água MISCÍVEL	pH < 7	
Reatividade química com água NENHUMA, A MENOS QUE A FORÇA SEJA ACIMA DE 80-90%, NA QUAL O CALOR É LIBERADO.		
Reatividade química com materiais comuns ATACA MUITOS METAIS, LIBERANDO GÁS HIDROGÊNIO INFLAMÁVEL,		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Degradabilidade PRODUTO INORGÂNICO.		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) NENHUMA.		
Neutralização e disposição final ADICIONAR O PRODUTO CAUTELOSAMENTE EM EXCESSO DE ÁGUA, SOB AGITAÇÃO, AJUSTAR O pH PARA NEUTRO, SEPARAR QUAISQUER SÓLIDOS OU		

LÍQUIDOS INSOLÚVEIS E ACONDICIONÁ-LOS PARA DISPOSIÇÃO COMO RESÍDUOS PERIGOSOS. DRENAR A SOLUÇÃO AQUOSA PARA O ESGOTO COM MUITA ÁGUA. AS REAÇÕES DE HIDRÓLISE E NEUTRALIZAÇÃO DEVEM PRODUZIR CALOR E FUMOS, OS QUAIS PODEM SER CONTROLADOS PELA VELOCIDADE DE ADIÇÃO. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Toxicidade - limites e padrões

L.P.O.: NÃO PERTINENTE

P.P.: NÃO ESTABELECIDO

IDLH: DADO NÃO DISPONÍVEL

LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL

LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL

LT: EUA - TWA: NÃO ESTABELECIDO

LT: EUA - STEL: NÃO ESTABELECIDO

Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados)

M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL

M.C.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL

Toxicidade: Espécie: RATO

Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO

Toxicidade: Espécie: OUTROS

Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie

LEPOMIS MACROCHIRUS : LETAL A 24,5 ppm EM 24 HORAS - ÁGUA CONTINENTAL.

Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie

PITU : CL50 (48 h) = 42,5 ppm - ÁGUA MARINHA.

Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie

Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS

Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE

Toxicidade a outros organismos: OUTROS

Informações sobre intoxicação humana

EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.

Tipo de contato	Síndrome tóxica	Tratamento
Tipo de contato LÍQUIDO	Síndrome tóxica QUEIMARÁ A PELE. QUEIMARÁ OS OLHOS. PREJUDICIAL, SE INGERIDO.	Tratamento REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E

		ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. NÃO PROVOCAR O VÔMITO.
--	--	---

DADOS GERAIS

Temperatura e armazenamento AMBIENTE.
Ventilação para transporte ABERTA.
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.
Usos DADO NÃO DISPONÍVEL.
Grau de pureza (OBS.1)
Radioatividade NÃO TEM.
Método de coleta DADO NÃO DISPONÍVEL.
Código NAS (National Academy of Sciences) NÃO LISTADO

OBSERVAÇÕES

1) A PUREZA DEPENDE DO PROCESSO NO QUAL O ÁCIDO ORIGINAL É USADO. A FORÇA (EM ÁGUA) É PROVAVELMENTE ABAIXO DE 80%, E A SOLUÇÃO PODE CONTER UMA LARGA VARIEDADE DE METAIS E COMPOSTOS ORGÂNICOS EM SOLUÇÃO. POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI): DADO NÃO DISPONÍVEL.

ANEXO 03 – CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE LIMPEZA DE CARROCERIAS

Descrição de cada etapa do processo de limpeza de carrocerias:

Os resultados das análises necessárias à condução dos banhos devem estar situados dentro da zona de condução. Se for encontrado um ponto fora da zona de condução, mas dentro da zona de trabalho, uma ação corretiva deve ser implementada para que o mesmo retorne à zona de condução. Se um resultado estiver fora destas duas zonas, a atividade é suspensa até que se restabeleça a zona de condução.

Estágio N° 0	Função: Desengraxe primário (jato)
---------------------	---

Volume do banho:	20 m ³	Natureza da água:	Industrial
------------------	-------------------	-------------------	------------

Configuração do Estágio	Comprimento (m)	Tempo (s)	Número de rampas	Tipo de pulverizadores	Número de pulverizadores
Aspersão	2,00	40	7	Veejeet	126
total	2,00	40	7		126

Produtos utilizados no banho

Referência do produto	Densidade	Concentração (kg/m ³)	Concentração (l/m ³)	Quantidade no banho	
				em kg	em litros
PRODUTO 01	1,41	21,00	14,87	420	297
PRODUTO 02	1,05	2,10	2,00	42	40

Controles	Frequência	Zona de condução	Limite de trabalho	Adicionar ao banho quando a concentração cair 0,1%:		
				Produto	Kg	L
Temperatura	2 vezes/turno	60°C ± 2	60°C ± 4	PRODUTO 01	20	14
Alcalinidade total	2 vezes/turno	Informação	Informação	PRODUTO 02	2	2
Alcalinidade livre	2 vezes/turno	6,9-12,4 ml	5,9-13,4 ml			
Concentração	2 vezes/turno	1,45-2,60 %	1,24-2,81 %			
pH à 25 °	1 vez/turno	9,5-13,5	8,5-13,5			
% óleo	1 vez/2semana	≤ 0,8%	≤ 1 %			
Pressão	1 vez/turno	1,0-2,5 bar	0,8-3,0 bar			
Nível do banho	1 vez/turno	1800-2500 mm	-			
Concentração (g/m²): PRODUTO 01 = 5,85; PRODUTO 02 = 0,78						

Filtração do banho

Tipo de filtro	Número de filtro	Número de suporte/filtro	Referência dos suportes
Proteção bomba	1	-	recipiente metálico
LAKOS	1	-	

Manutenção do Estágio	Frequência
Limpeza do recipiente metálico	1 vez/semana
Verificação da pulverização (rampas)	Todos os dias
Transferência para tanque reserva e Limpeza do estágio com água industrial	1 vez/4 semanas
Limpeza do trocador	---
Limpeza do estágio	---
Remontagem total do banho por transferência do estágio 1	1 vez/8 semanas

Estágio N° 1	Função: Desengraxe misto (jato/imersão/jato)
---------------------	---

Volume do banho:	95 m ³	Natureza da água:	Industrial
------------------	-------------------	-------------------	------------

Configuração do Estágio	Comprimento (m)	Tempo (s)	Número de rampas	Tipo de pulverizadores	Número de pulverizadores
Aspersão	1,00	15	2	Veejeet	28
Imersão		90	3	Korting	27
Aspersão	1,00	15	3	Veejeet	42
Total	2,00	120	8	Veejeet/Korting	97

Produtos utilizados no banho

Referência do produto	Densidade	Concentração (kg/m ³)	Concentração (l/m ³)	Quantidade no banho	
				em kg	em litros
PRODUTO 01	1,412	21,00	14,87	1995	1413
PRODUTO 02	1,050	2,10	2,00	199,5	190

Controles	Frequência	Zona de condução	Limite de trabalho	Adicionar ao banho quando a concentração cair 0,1%:		
Temperatura	2 vezes/turno	58°C ± 2	58°C ± 4	Produto	Kg	L
Alcalinidade total	2 vezes/turno	Informação	Informação	PRODUTO 01	95	67
Alcalinidade livre	2 vezes/turno	6,9-12,4 ml	5,9-13,4 ml	PRODUTO 02	10	9
Concentração	2 vezes/turno	1,45-2,60 %	1,24-2,81 %			
pH à 25 °	1 vez/turno	9,5-13,5	8,5-13,5			
% óleo	1 vez/2semanas	≤ 0,6 %	≤ 0,8 %			
Pressão entrada	1 vez/turno	1,0-2,5 bar	0,8-3,0 bar			
Pressão saída	1 vez/turno	1,0-2,5 bar	0,8-3,0 bar			
Nível do banho	1 vez/turno	2900-3000 mm	-			
Concentração (g/m²): PRODUTO 01 = 5,85; PRODUTO 02 = 0,78						

Filtração do banho

Tipo de filtro	Número de filtro	Número de suporte/filtro	Referência dos suportes
Proteção bomba	1	-	recipiente metálico
LAKOS	1	-	

Manutenção do Estágio	Frequência
Limpeza do recipiente metálico	1 vez/semana
Verificação da pulverização (rampas)	Todos os dias
Transferência para tanque reserva e Limpeza do estágio com água industrial	1 vez/4 semanas
Limpeza do trocador	---
Limpeza do estágio	---
Remontagem parcial do banho por transferência do estágio 2	1 vez/8 semanas
Mudança do banho*	---

**Realizadas somente correções e renovações do banho.*

Estágio N° 2	Função:	Desengraxe misto (jato/imersão/jato)
---------------------	----------------	--------------------------------------

Volume do banho:	95 m ³	Natureza da água:	Industrial
------------------	-------------------	-------------------	------------

Configuração do Estágio	Comprimento (m)	Tempo (s)	Número de rampas	Tipo de pulverizadores	Número de pulverizadores
Aspersão	1,00	15	2	Veejeet	28
Imersão		90	3	Korting	27
Aspersão	1,00	15	3	Veejeet	42
total		120	8	Veejeet/Korting	97

Produtos utilizados no banho

Referência do produto	Densidade	Concentração (kg/m³)	Concentração (l/m³)	Quantidade no banho	
				em kg	em litros
PRODUTO 01	1,412	21,00	14,87	1995	1413
PRODUTO 02	1,05	2,10	2,00	199,5	190

Controles	Frequência	Zona de condução	Limite de trabalho	Adicionar ao banho quando a concentração cair 0,1%:		
Temperatura	2 vezes/turno	58°C ± 2	58°C ± 4	produto	Kg	L
Alcalinidade total	2 vezes/turno	Informação	Informação	PRODUTO 01	95	67
Alcalinidade livre	2 vezes/turno	6,9-12,4 ml	5,9-13,4 ml	PRODUTO 02	9,5	9,0
Concentração	2 vezes/turno	1,45-2,60 %	1,24-2,81 %			
pH à 25 °	1 vez/turno	9,5-13,5	8,5-13,5			
% óleo	1 vez/2 semanas	≤ 0,3 %	≤ 0,5 %			
Pressão entrada	1 vez/turno	1,0-2,5 bar	0,8-3,0 bar			
Pressão saída	1 vez/turno	1,0-2,5 bar	0,8-3,0 bar			
Nível do banho	1 vez/turno	2900-3000 mm	-			
p filtros	1 vez/turno	< 1,0 bar				
Concentração (g/m²): PRODUTO 01 = 5,85; PRODUTO 02 = 0,78						

Filtração do banho

Tipo de filtro	Número de filtro	Número de suporte/filtro	Referência dos suportes		
Proteção bomba	1	1	recipiente metálico	-	
Tanque/rampas entrada e saída	1	6		100 μ	FSI

Manutenção do Estágio	Frequência
Limpeza dos filtros do tanque	1 vez/semana
Limpeza dos suportes e das barras magnéticas	Todos os dias
Verificação da pulverização	Todos os dias
Transferência para tanque reserva e Limpeza do estágio com água industrial	1 vez/4 semanas
Limpeza do trocador	---
Limpeza do estágio	---
Troca total do banho	12000 carrocerias

Estágio N° 3	Função: Lavagem mista (jato/imersão/jato)
---------------------	--

Volume do banho:	85 m ³	Natureza da água:	Industrial
------------------	-------------------	-------------------	------------

Configuração do Estágio	Comprimento (m)	Tempo (s)	Número de rampas	Tipo de pulverizadores	Número de pulverizadores
Aspersão	1,00	15	3	Veejeet	42
Imersão		70	3	Flat-Jet	24
Aspersão	1,00	15	3	Veejeet/Flat-Jet	42
total	2,00	100	9	Veejeet/Flat-Jet	108

Produtos utilizados no banho

Referência do produto	Densidade	Concentração (kg/m ³)	Concentração (l/m ³)	Quantidade no banho	
				em kg	em litros
Água Industrial	1,00	-	-	85000	85000 L

Controles	Frequência	Zona de condução	Limite de trabalho
Alcalinidade total	2 vezes/turno	≤ 3,0 ml	≤ 3,5 ml
pH à 25 °	1 vez/turno	Informação	Informação
Temperatura	1 vez/turno	≤ 30°C	≤ 35°C
Pressão entrada	1 vez/turno	1,5 - 2,5 bar	1,4 - 3,0 bar
Pressão saída	1 vez/turno	1,5 - 2,5 bar	1,4 - 3,0 bar
Pressão fundo	1 vez/turno	1,5 - 2,5 bar	1,4 - 3,0 bar
Nível do banho	1 vez/turno	2900 - 2980 mm	-
p filtros	1 vez/turno	< 1,0 bar	-

Renovação contínua de água de lavagem: 4m³/hora (Água Industrial)

Obs: Esta água de lavagem deve ser utilizada para completar o nível do banho dos estágios 1 e 2.

Filtração do banho

Tipo de filtro	Número de filtro	Número de suporte/filtro	Referência dos suportes		
Proteção bomba	1	1	recipiente metálico	-	
Tanque/rampas entrada e saída	1	6		100 μ	FSI

Manutenção do Estágio	Frequência
Limpeza dos filtros do tanque	1 vez/semana
Troca dos suportes	2 vezes/semana
Verificação da pulverização	Todos os dias
Transferência para tanque reserva e Limpeza do estágio com água industrial	1 vez/semana
Montagem do banho com água Industrial	1 vez/2 semanas (*)
Troca total do banho	12000 carrocerias
Limpeza das barras magnéticas	Todos os dias

(*) ou se a alcalinidade total chegar a 3 ml

Estágio N° 4	Função:	Refinador misto (imersão/jato)
---------------------	----------------	--------------------------------

Volume do banho:	85 m ³	Natureza da água:	Água Desmineralizada
------------------	-------------------	-------------------	----------------------

Configuração do Estágio	Comprimento (m)	Tempo (s)	Número de rampas	Tipo de pulverizadores	Número de pulverizadores
Aspersão	1,00	15	2	Veejet	20
Imersão		70	3	Korting	24
Aspersão	1,00	15	3	Veejet	30
Total	2,00	100	8	Veejet/Korting	74

Produtos utilizados no banho

Referência do produto	Densidade	Concentração (kg/m ³)	Concentração (l/m ³)	Quantidade no banho	
				em kg	em litros
PRODUTO 03	1,24	11,00	8,87	935	754 L

Controles	Frequência	Zona de condução	Limite de trabalho	Adicionar ao banho quando a concentração cair 0,1%:		
Alcalinidade total	2 vezes/turno	9,8 - 13,0 ml	8,8 - 14,0 ml	Produto	Kg	L
Concentração	2 vezes/turno	9,0 - 12,0 g/l	8,1 - 12,9 g/l	PRODUTO 03	8,5	6,9
pH à 25 °	2 vezes/turno	8,0 - 10,0	7,5 - 10,5			
Temperatura	2 vezes/turno	≤ 30°C	≤ 40°C			
Pressão entrada	1 vez/turno	1,5 - 2,5 bar	1,2 - 2,8 bar			
Pressão saída	1 vez/turno	0,8 - 1,4 bar	0,7 - 1,5 bar			
Pressão fundo	1 vez/turno	1,8 - 2,6 bar	1,5 - 3,0 bar			
Nível do banho	1 vez/turno	2900 - 3000 mm	-			
p filtros	1 vez/turno	< 1,0 bar	-			
Concentração (g/m²): PRODUTO 03 = 1,80						

Filtração do banho

Tipo de filtro	Número de filtro	Número de suporte/filtro	Referência dos suportes		
Proteção bomba	1	1	recipiente metálico	-	
Tanque/rampas entrada e saída	1	6		25 μ	FSI

Manutenção do Estágio	Frequência
Limpeza dos filtros do tanque	1 vez/semana
Troca dos suportes	1 vez/semana
Verificação da pulverização	Todos os dias
Transferência para tanque reserva e Limpeza do estágio com água desmineralizada	1 vez/ano
Montagem do banho	1 vez/ano
Limpeza das barras magnéticas	Todos os dias

Estágio N° 5	Função: Fosfatização (imersão/jato)
---------------------	--

Volume do banho:	210 m ³	Natureza da água:	Água Desmineralizada
------------------	--------------------	-------------------	----------------------

Configuração do Estágio	Comprimento (m)	Tempo (min)	Número de rampas	Tipo de pulverizadores	Número de pulverizadores
Imersão	1,00	170,0	6	Korting	48
Aspersão		15,0	3	Veejet	42
Total		185,0	9	Vee/Korting	90

Produtos utilizados no banho

Referência do produto	Densidade	Concentração (kg/m ³)	Concentração (l/m ³)	Quantidade no banho	
				em kg	em litros
PRODUTO 04	1,422	48,00	33,8	9600	6751
PRODUTO 05	1,248	5,00	4,0	1000	801
PRODUTO 06	1,318	17,00	12,9	3400	2580
PRODUTO 07	1,43	5,80	4,1	1160	811
PRODUTO 08	1,297	0,43	0,33	85	66
PRODUTO 09	1,49	-	-	-	-
Preparação da solução do acelerador: 50 % PRODUTO 08 + 50 % água desmineralizada (500 kg + 500 litros)					

Controles	Frequência	Zona de condução	Limite de trabalho	Adicionar ao banho quando:		
				produto	Kg	L
Acidez total	2 vezes/turno	23 - 28 ml	21 - 30 ml	Acidez total subir 1,0 ml: PRODUTO 04	330	225
Acidez livre	2 vezes/turno	0,8 - 1,3 ml	0,7 - 1,4 ml			
Acelerador	4 vezes/turno	1,7 - 2,7 ml	1,5 - 3,0 ml			
Zinco	2 vezes/sem	1,1 - 1,4 g/l	1,0 - 1,5 g/l			
Níquel	1 vez/sem	0,9 - 1,2 g/l	0,8 - 1,3 g/l			
Manganês	1 vez/sem	0,4 - 0,9 g/l	0,3 - 1,0 g/l	Acelerador subir 1,0 ml: PRODUTO 08	18	15,0
Flúor livre						
Flúor Total	1 vez/sem	0,9 - 1,3 g/l	0,8 - 1,4 g/l			
SiF ₆	1 vez/sem	0,9 - 1,6 g/l	0,8 - 1,7 g/l			
Nitratos	1 vez/sem	6,0 - 12,0 g/l	5,0 - 13,0 g/l			
Borras	1 vez/dia	≤ 6,0 ml/l	≤ 10,0 ml/l	Acidez livre cair 1,0 ml: PRODUTO 07	20	15,0
Peso camada de aço	1 vez/dia	2,5 - 3,5 g/m ²	1,7 - 4,2 g/m ²			
Peso galvanização	1 vez/dia	2,0 - 3,5 g/m ²	1,7 - 4,2 g/m ²			
Estrutura cristalina	1 vez/sem	≤ 10 μ	≤ 15 μ			
pH	1 vez/turno	2,5 - 3,5	2,3 - 3,7			
Temperatura	2 vezes/turno	50°C ± 2	50°C ± 4			
Pressão saída	1 vez/turno	1,0 - 1,5 bar	0,9 - 2,0 bar			
Pressão fundo	1 vez/turno		-			
Nível do banho	1 vez/turno	2800 - 2850 mm	-			
Concentração (g/m ²): PRODUTO 04 = 10,47; PRODUTO 08 (50% p/v) = 3,75						

Filtração do banho

Tipo de filtro	Número de filtro	Número de suporte/filtro	Referência dos suportes		
Proteção bomba	3	1	recipiente metálico	-	APROCHIM
Filtração borras	1	1	filtro banda R 100 279 736	-	

Manutenção do Estágio	Frequência
Limpeza dos filtros do tanque	1 vez/2 semanas
Verificação do sistema de filtração	1 vez/mês
Verificação da pulverização	Todos os dias
Transferência para tanque reserva e Limpeza do estágio com água desmineralizada	---
Transferência para tanque reserva e Limpeza do estágio com produto remover impregnações	Semestralmente
Limpeza física (com escova)	1 vez/semana

Estágio N° 6	Função: Lavagem mista (jato/imersão/jato)
---------------------	--

Volume do banho:	85 m ³	Natureza da água:	Água Desmineralizada (reciclada)
------------------	-------------------	-------------------	----------------------------------

Configuração do Estágio	Comprimento (m)	Tempo (s)	Número de rampas	Tipo de pulverizadores	Número de pulverizadores
Aspersão	1,00	15	3	Veejeet	42
Imersão		70	3	Flat-Jet	24
Aspersão	1,00	15	3	Veejeet	42
total		100	9	Veejeet/Flat-Jet	108

**Produtos utilizados
no banho**

Referência do produto	Densidade	Concentração (kg/m ³)	Concentração (l/m ³)	Quantidade no banho	
				em kg	em litros
Água Desmineralizada	1,00	-	-	-	85000 L

Controles	Frequência	Zona de condução	Limite de trabalho
Acidez total	2 vezes/turno	≤ 3,0 ml/l	≤ 3,5 ml/l
pH à 25 °	2 vezes/turno	5,5 - 6,5	5,2 - 6,8
Temperatura	1 vez/turno	≤ 30°C	≤ 35°C
Pressão entrada	1 vez/turno	1,5 - 2,5B	1,4 - 3,0B
Pressão saída	1 vez/turno	1,5 - 2,5B	1,4 - 3,0B
Nível do banho	1 vez/turno	2800 - 2900 mm	-
p filtros	1 vez/turno	< 1,0 B	-
Renovação contínua da água de lavagem: 4m ³ /hora			

Filtração do banho

Tipo de filtro	Número de filtro	Número de suporte/filtro	Referência dos suportes		
Proteção bomba	1	1	recipiente metálico	-	
Tanque/rampas entrada e saída	1	6		25 µ	FSI

Manutenção do Estágio	Frequência
Limpeza dos filtros do tanque	1 vez/semana
Troca dos filtros dos suportes	2 vezes/semana
Verificação da pulverização	Todos os dias
Transferência para tanque reserva e Limpeza do estágio com água desmineralizada	1 vez/semana
Verificação da pulverização do fundo do tanque	1 vez/semana
Remontagem do banho por transferência do estágio 7 para o 6	1 vez/semana
Limpeza física (com escova)	1 vez/semana
Limpeza barras magnéticas	1 vez/2 dias

Estágio N° 7	Função: Lavagem (jato/imersão/jato)
---------------------	--

Volume do banho:	85 m ³	Natureza da água:	Água Desmineralizada
------------------	-------------------	-------------------	----------------------

Configuração do Estágio	Comprimento (m)	Tempo (s)	Número de rampas	Tipo de pulverizadores	Número de pulverizadores
Aspersão	1,00	15	2	Veejeet	28
Imersão		70	3	Flat-Jet	24
Aspersão	1,00	15	3	Veejeet	42
total		100	8	Veejeet/Flat-Jet	94

Produtos utilizados no banho

Referência do produto	Densidade	Concentração (kg/m ³)	Concentração (l/m ³)	Quantidade no banho	
				em kg	em litros
Água Desmineralizada	1,00				85000 L

Controles	Frequência	Zona de condução	Limite de trabalho
Acidez total	2 vezes/turno	≤ 1,5 ml/l	≤ 2,0 ml/l
Condutividade	2 vezes/turno	≤ 50 µS	≤ 70 µS
pH à 25 °	2 vezes/turno	Info	Info
Temperatura	1 vez/turno	≤ 30°C	≤ 35°C
Pressão entrada	1 vez/turno	1,5 - 2,5B	1,4 - 3,0B
Pressão saída	1 vez/turno	1,5 - 2,5B	1,4 - 3,0B
Nível do banho	1 vez/turno	2800 - 2900 mm	-
p filtros	1 vez/turno	< 1,0 B	-
Renovação contínua de água de lavagem: 4m ³ /hora			

OBS: Esta água de lavagem deve ser utilizada para completar o nível do estágio 6.

Filtração do banho

Tipo de filtro	Número de filtro	Número de suporte/filtro	Referência dos suportes		
Proteção bomba	1	1	recipiente metálico	-	
Tanque/rampas entrada e saída	1	6		10 µ	FSI

Manutenção do Estágio	Frequência
Limpeza dos filtros do tanque	1 vez/semana
Troca dos filtros dos suportes	2 vezes/semana
Verificação da pulverização	Todos os dias
Transferência para tanque reserva e Limpeza do estágio com água desmineralizada	1 vez/semana
Verificação da pulverização do fundo do tanque	1 vez/semana
Remontagem do banho por transferência do estágio 8 para o 7	1 vez/semana
Limpeza física (com escova)	1 vez/semana
Limpeza barras magnéticas	1 vez/2 dias

Estágio N° 8	Função: Lavagem final (jato)
---------------------	-------------------------------------

Volume do banho:	20 m ³	Natureza da água:	Água Desmineralizada
------------------	-------------------	-------------------	----------------------

Configuração do Estágio	Comprimento (m)	Tempo (s)	Número de rampas	Tipo de pulverizadores	Número de pulverizadores
Aspersão	2	40	7	Veejeet	126
Aspersão água desmineralizada nova	1	15	2	Veejeet	30

Produtos utilizados no banho

Referência do produto	Densidade	Concentração (kg/m ³)	Concentração (l/m ³)	Quantidade no banho	
				em kg	em litros
Água Desmineralizada	1,00				20000 L

Controles	Frequência	Zona de condução	Limite de trabalho
Condutividade	2 vezes/turno	< 20 µ S	< 30 µ S
Pressão Aspersão	1 vez/turno	1,5 -2,5 B	1,4 -3,0 B
Pressão fundo	1 vez/turno	1,5 -2,5 B	1,4 -3,0 B
Nível do banho	1 vez/turno	2800 - 2900 mm	
p filtros	1 vez/turno	< 1,0 B	-
Renovação contínua de água de lavagem: 4m ³ /hora (Água desmineralizada nova)			

Filtração do banho

Tipo de filtro	Número de filtro	Número de suporte/filtro	Referência dos suportes		
Proteção bomba	1	1	recipiente metálico	-	
Tanque/rampas entrada e saída	1	6		10 µ	FSI

Manutenção do Estágio	Frequência
Limpeza dos filtros do tanque	1 vez/semana
Troca dos filtros dos suportes	2 vezes/semana
Verificação da pulverização	Todos os dias
Transferência para tanque reserva e Limpeza do estágio com água desmineralizada	1 vez/semana
Montagem do banho	1 vez/semana
Limpeza física (com escova)	1 vez/semana
Limpeza barras magnéticas	1 vez/2 dias

Estágio N° 9	Função: Cataforese
---------------------	---------------------------

Volume do banho:	250 m ³
------------------	--------------------

Produtos utilizados no banho

Referência do produto
PRODUTO 10
PRODUTO 11

Manutenção do Estágio	Frequência
Troca do banho	Anualmente

Estágio N° 10	Função: Limpeza/Ultrafiltração
----------------------	---------------------------------------

Volume do banho:	20 m ³
------------------	-------------------

Produtos utilizados no banho

Referência do produto
Água desmineralizada

Manutenção do Estágio	Frequência
Troca do banho	Trimestralmente

Estágio N° 11	Função: Limpeza/Ultrafiltração
----------------------	---------------------------------------

Volume do banho:	80 m ³
------------------	-------------------

Produtos utilizados no banho

Referência do produto
Água desmineralizada

Manutenção do Estágio	Frequência
Troca do banho	Anualmente

Estágio N° 12	Função: Limpeza/Ultrafiltração
----------------------	---------------------------------------

Volume do banho:	80 m ³
------------------	-------------------

Produtos utilizados no banho

Referência do produto
Água desmineralizada

Manutenção do Estágio	Frequência
Troca do banho	Anualmente

ANEXO 04 – ALCALINIDADE NOS ESTÁGIOS 2 E 3 ENTRE JAN/07 E ABR/08

Data	Mês	Estágio 2	Estágio 3	Critério de Lavagem
3/1/2007	jan-07	15,0	1,0	15,00
3/1/2007	jan-07	14,6	1,2	12,17
4/1/2007	jan-07	15,8	1,0	15,80
4/1/2007	jan-07	16,6	1,3	12,77
5/1/2007	jan-07	16,0	1,2	13,33
5/1/2007	jan-07	16,0	1,2	13,33
6/1/2007	jan-07	15,9	1,3	12,23
6/1/2007	jan-07	15,7	1,7	9,24
8/1/2007	jan-07	16,4	1,5	10,93
8/1/2007	jan-07	15,9	1,5	10,60
9/1/2007	jan-07	16,7	1,1	15,18
9/1/2007	jan-07	16,4	1,2	13,67
10/1/2007	jan-07	18,1	2,4	7,54
10/1/2007	jan-07	18,1	2,5	7,24
11/1/2007	jan-07	18,1	2,2	8,23
11/1/2007	jan-07	18,2	2,5	7,28
12/1/2007	jan-07	17,1	1,2	14,25
12/1/2007	jan-07	17,5	1,5	11,67
15/1/2007	jan-07	16,4	1,2	13,67
15/1/2007	jan-07	16,0	1,6	10,00
16/1/2007	jan-07	17,4	1,7	10,24
16/1/2007	jan-07	16,9	1,5	11,27
17/1/2007	jan-07	16,9	1,3	13,00
17/1/2007	jan-07	17,4	1,2	14,50
18/1/2007	jan-07	18,2	2,8	6,50
18/1/2007	jan-07	18,1	2,8	6,46
19/1/2007	jan-07	18,5	3,0	6,17
19/1/2007	jan-07	19,6	2,7	7,26
20/1/2007	jan-07	17,2	1,2	14,33
20/1/2007	jan-07	17,1	1,1	15,55
22/1/2007	jan-07	17,4	2,3	7,57
22/1/2007	jan-07	17,6	2,1	8,38
23/1/2007	jan-07	17,6	2,2	8,00
23/1/2007	jan-07	17,1	2,1	8,14
24/1/2007	jan-07	17,2	2,1	8,19
24/1/2007	jan-07	18,4	1,8	10,22
25/1/2007	jan-07	21,2	1,6	13,25
25/1/2007	jan-07	19,4	1,8	10,78
26/1/2007	jan-07	21,7	1,3	16,69
26/1/2007	jan-07	20,4	1,4	14,57
29/1/2007	jan-07	17,6	1,7	10,35
29/1/2007	jan-07	18,2	1,7	10,71
30/1/2007	jan-07	18,6	2,5	7,44

30/1/2007	jan-07	18,9	2,7	7,00
31/1/2007	jan-07	20,2	2,6	7,77
31/1/2007	jan-07	20,9	2,7	7,74
1/2/2007	fev-07	17,9	1,7	10,53
1/2/2007	fev-07	17,1	1,7	10,06
2/2/2007	fev-07	16,0	1,7	9,41
2/2/2007	fev-07	16,9	1,8	9,39
3/2/2007	fev-07	19,1	2,5	7,64
3/2/2007	fev-07	19,7	2,6	7,58
5/2/2007	fev-07	16,2	1,6	10,13
5/2/2007	fev-07	16,9	1,7	9,94
6/2/2007	fev-07	18,4	1,3	14,15
6/2/2007	fev-07	18,6	1,5	12,40
7/2/2007	fev-07	18,5	1,5	12,33
7/2/2007	fev-07	19,2	1,7	11,29
8/2/2007	fev-07	20,6	1,9	10,84
8/2/2007	fev-07	20,9	2,1	9,95
9/2/2007	fev-07	20,6	1,8	11,44
9/2/2007	fev-07	21,2	0,9	23,56
10/2/2007	fev-07	20,6	1,5	13,73
10/2/2007	fev-07	21,8	2,0	10,90
12/2/2007	fev-07	20,0	1,8	11,11
12/2/2007	fev-07	20,6	2,0	10,30
13/2/2007	fev-07	20,0	2,0	10,00
13/2/2007	fev-07	21,5	1,9	11,32
14/2/2007	fev-07	18,6	2,0	9,30
14/2/2007	fev-07	18,7	2,5	7,48
15/2/2007	fev-07	17,3	2,3	7,52
15/2/2007	fev-07	16,6	2,7	6,15
16/2/2007	fev-07	18,6	2,3	8,09
16/2/2007	fev-07	16,6	2,5	6,64
21/2/2007	fev-07	16,6	1,8	9,22
21/2/2007	fev-07	15,0	2,0	7,50
22/2/2007	fev-07	14,0	2,6	5,38
22/2/2007	fev-07	13,6	2,8	4,86
23/2/2007	fev-07	15,0	2,0	7,50
23/2/2007	fev-07	15,0	2,8	5,36
24/2/2007	fev-07	16,6	1,8	9,22
24/2/2007	fev-07	15,6	2,2	7,09
26/2/2007	fev-07	14,6	2,3	6,35
26/2/2007	fev-07	14,0	2,6	5,38
27/2/2007	fev-07	15,6	2,6	6,00
27/2/2007	fev-07	18,5	2,8	6,61
28/2/2007	fev-07	16,8	2,8	6,00
28/2/2007	fev-07	14,7	3,0	4,90
1/3/2007	mar-07	14,3	2,8	5,11
1/3/2007	mar-07	14,0	2,9	4,83
2/3/2007	mar-07	14,5	3,0	4,83

2/3/2007	mar-07	15,7	3,0	5,23
5/3/2007	mar-07	14,6	1,5	9,73
5/3/2007	mar-07	13,8	2,0	6,90
6/3/2007	mar-07	14,6	1,8	8,11
6/3/2007	mar-07	16,0	2,8	5,71
7/3/2007	mar-07	14,5	2,8	5,18
7/3/2007	mar-07	15,0	2,9	5,17
8/3/2007	mar-07	15,0	2,9	5,17
8/3/2007	mar-07	17,1	3,0	5,70
9/3/2007	mar-07	14,8	3,0	4,93
9/3/2007	mar-07	14,2	2,8	5,07
12/3/2007	mar-07	15,5	2,8	5,54
12/3/2007	mar-07	15,9	3,0	5,30
13/3/2007	mar-07	14,6	2,8	5,21
13/3/2007	mar-07	13,5	2,6	5,19
14/3/2007	mar-07	13,6	1,0	13,60
14/3/2007	mar-07	17,3	1,2	14,42
15/3/2007	mar-07	14,5	2,3	6,30
15/3/2007	mar-07	13,8	2,5	5,52
16/3/2007	mar-07	14,6	2,3	6,35
16/3/2007	mar-07	13,3	2,8	4,75
20/3/2007	mar-07	15,6	2,6	6,00
20/3/2007	mar-07	14,5	2,8	5,18
21/3/2007	mar-07	14,5	3,0	4,83
21/3/2007	mar-07	14,8	2,9	5,10
22/3/2007	mar-07	14,5	2,5	5,80
22/3/2007	mar-07	14,0	3,0	4,67
23/3/2007	mar-07	13,3	3,0	4,43
23/3/2007	mar-07	18,0	2,8	6,43
24/3/2007	mar-07	13,6	2,9	4,69
24/3/2007	mar-07	13,5	3,0	4,50
26/3/2007	mar-07	14,8	2,8	5,29
26/3/2007	mar-07	13,8	3,0	4,60
27/3/2007	mar-07	14,6	2,9	5,03
27/3/2007	mar-07	15,8	3,0	5,27
28/3/2007	mar-07	14,6	2,9	5,03
28/3/2007	mar-07	19,4	3,0	6,47
29/3/2007	mar-07	13,8	2,8	4,93
29/3/2007	mar-07	14,8	2,9	5,10
30/3/2007	mar-07	13,8	2,6	5,31
30/3/2007	mar-07	14,5	3,0	4,83
4/4/2007	abr-07	13,8	2,6	5,31
4/4/2007	abr-07	19,3	3,0	6,43
5/4/2007	abr-07	18,5	3,0	6,17
5/4/2007	abr-07	18,0	3,0	6,00
9/4/2007	abr-07	18,8	2,8	6,71
9/4/2007	abr-07	18,2	3,0	6,07
9/4/2007	abr-07	18,0	3,0	6,00

9/4/2007	abr-07	18,4	2,8	6,57
9/4/2007	abr-07	18,0	2,9	6,21
10/4/2007	abr-07	14,3	3,0	4,77
10/4/2007	abr-07	14,0	3,0	4,67
10/4/2007	abr-07	13,6	3,0	4,53
10/4/2007	abr-07	13,8	3,0	4,60
10/4/2007	abr-07	14,1	3,0	4,70
11/4/2007	abr-07	13,6	2,8	4,86
11/4/2007	abr-07	13,0	3,0	4,33
11/4/2007	abr-07	12,8	3,0	4,27
11/4/2007	abr-07	13,1	2,9	4,52
11/4/2007	abr-07	12,8	3,0	4,27
12/4/2007	abr-07	18,4	2,7	6,81
12/4/2007	abr-07	18,2	3,0	6,07
12/4/2007	abr-07	18,2	2,9	6,28
12/4/2007	abr-07	21,4	2,8	7,64
12/4/2007	abr-07	21,8	2,9	7,52
13/4/2007	abr-07	21,6	2,8	7,71
13/4/2007	abr-07	20,3	3,0	6,77
13/4/2007	abr-07	19,5	2,9	6,72
13/4/2007	abr-07	19,5	3,0	6,50
13/4/2007	abr-07	20,8	2,9	7,17
14/4/2007	abr-07	19,7	2,8	7,04
14/4/2007	abr-07	17,6	3,0	5,87
14/4/2007	abr-07	18,0	2,9	6,21
14/4/2007	abr-07	19,6	2,7	7,26
14/4/2007	abr-07	19,9	2,7	7,37
16/4/2007	abr-07	15,8	2,8	5,64
16/4/2007	abr-07	16,3	3,0	5,43
16/4/2007	abr-07	16,0	2,9	5,52
16/4/2007	abr-07	17,1	3,0	5,70
16/4/2007	abr-07	17,2	2,9	5,93
17/4/2007	abr-07	13,8	2,8	4,93
17/4/2007	abr-07	13,3	3,0	4,43
17/4/2007	abr-07	13,0	3,0	4,33
17/4/2007	abr-07	14,5	2,9	5,00
17/4/2007	abr-07	13,8	3,0	4,60
18/4/2007	abr-07	13,6	2,9	4,69
18/4/2007	abr-07	14,8	3,0	4,93
18/4/2007	abr-07	14,3	3,0	4,77
18/4/2007	abr-07	14,9	2,9	5,14
18/4/2007	abr-07	15,2	3,0	5,07
19/4/2007	abr-07	14,9	2,7	5,52
19/4/2007	abr-07	17,0	2,9	5,86
19/4/2007	abr-07	16,6	3,0	5,53
19/4/2007	abr-07	12,3	2,9	4,24
19/4/2007	abr-07	12,8	3,0	4,27
20/4/2007	abr-07	12,5	2,9	4,31

20/4/2007	abr-07	12,0	3,0	4,00
20/4/2007	abr-07	15,8	3,0	5,27
20/4/2007	abr-07	16,6	3,0	5,53
20/4/2007	abr-07	16,9	3,0	5,63
21/4/2007	abr-07	14,6	2,8	5,21
21/4/2007	abr-07	13,3	3,0	4,43
21/4/2007	abr-07	13,8	2,9	4,76
21/4/2007	abr-07	13,8	3,0	4,60
23/4/2007	abr-07	16,6	2,8	5,93
23/4/2007	abr-07	18,8	3,0	6,27
23/4/2007	abr-07	18,3	3,0	6,10
23/4/2007	abr-07	16,6	2,8	5,93
23/4/2007	abr-07	16,8	3,0	5,60
24/4/2007	abr-07	15,5	2,8	5,54
24/4/2007	abr-07	16,0	2,9	5,52
24/4/2007	abr-07	16,0	3,0	5,33
24/4/2007	abr-07	17,4	2,9	6,00
24/4/2007	abr-07	16,6	2,9	5,72
25/4/2007	abr-07	16,6	2,8	5,93
25/4/2007	abr-07	19,3	3,0	6,43
25/4/2007	abr-07	20,8	2,2	9,45
25/4/2007	abr-07	21,4	2,9	7,38
25/4/2007	abr-07	22,6	3,0	7,53
26/4/2007	abr-07	21,1	2,9	7,28
26/4/2007	abr-07	21,0	3,0	7,00
26/4/2007	abr-07	20,9	3,0	6,97
26/4/2007	abr-07	21,7	3,0	7,23
26/4/2007	abr-07	22,1	3,0	7,37
27/4/2007	abr-07	20,5	2,9	7,07
27/4/2007	abr-07	21,4	3,0	7,13
27/4/2007	abr-07	21,9	2,9	7,55
27/4/2007	abr-07	20,2	3,0	6,73
27/4/2007	abr-07	20,6	3,0	6,87
2/5/2007	mai-07	16,6	2,8	5,93
2/5/2007	mai-07	16,0	3,0	5,33
2/5/2007	mai-07	16,6	3,0	5,53
2/5/2007	mai-07	17,4	2,8	6,21
2/5/2007	mai-07	16,9	3,0	5,63
3/5/2007	mai-07	15,6	2,8	5,57
3/5/2007	mai-07	14,5	2,9	5,00
3/5/2007	mai-07	15,1	2,9	5,21
3/5/2007	mai-07	16,7	2,8	5,96
3/5/2007	mai-07	16,2	2,7	6,00
4/5/2007	mai-07	15,0	2,8	5,36
4/5/2007	mai-07	14,6	2,9	5,03
4/5/2007	mai-07	15,5	3,0	5,17
4/5/2007	mai-07	14,9	2,8	5,32
4/5/2007	mai-07	14,3	3,0	4,77

5/5/2007	mai-07	17,8	2,6	6,85
5/5/2007	mai-07	18,0	2,8	6,43
5/5/2007	mai-07	18,6	3,0	6,20
5/5/2007	mai-07	18,2	2,8	6,50
5/5/2007	mai-07	18,4	2,9	6,34
7/5/2007	mai-07	17,6	2,7	6,52
7/5/2007	mai-07	16,0	2,9	5,52
7/5/2007	mai-07	14,6	3,0	4,87
7/5/2007	mai-07	17,9	2,8	6,39
7/5/2007	mai-07	16,8	2,8	6,00
8/5/2007	mai-07	17,0	2,6	6,54
8/5/2007	mai-07	16,6	2,8	5,93
8/5/2007	mai-07	14,6	2,9	5,03
8/5/2007	mai-07	15,9	2,9	5,48
8/5/2007	mai-07	14,6	3,0	4,87
9/5/2007	mai-07	15,0	2,8	5,36
9/5/2007	mai-07	17,2	3,0	5,73
9/5/2007	mai-07	20,0	2,8	7,14
9/5/2007	mai-07	14,7	2,8	5,25
9/5/2007	mai-07	15,9	2,9	5,48
10/5/2007	mai-07	16,8	1,6	10,50
10/5/2007	mai-07	15,3	1,3	11,77
10/5/2007	mai-07	15,8	2,0	7,90
10/5/2007	mai-07	17,4	1,4	12,43
10/5/2007	mai-07	16,9	2,1	8,05
11/5/2007	mai-07	17,1	1,6	10,69
11/5/2007	mai-07	16,6	2,0	8,30
11/5/2007	mai-07	13,8	2,3	6,00
11/5/2007	mai-07	13,6	2,5	5,44
11/5/2007	mai-07	14,6	2,8	5,21
12/5/2007	mai-07	15,4	2,8	5,50
12/5/2007	mai-07	14,6	2,5	5,84
12/5/2007	mai-07	15,0	2,6	5,77
12/5/2007	mai-07	15,3	2,8	5,46
12/5/2007	mai-07	15,9	2,9	5,48
14/5/2007	mai-07	10,4	2,8	3,71
14/5/2007	mai-07	11,8	2,8	4,21
14/5/2007	mai-07	11,5	2,9	3,97
14/5/2007	mai-07	11,0	2,6	4,23
14/5/2007	mai-07	16,5	3,0	5,50
15/5/2007	mai-07	15,7	2,9	5,41
15/5/2007	mai-07	16,9	3,0	5,63
15/5/2007	mai-07	16,4	3,0	5,47
15/5/2007	mai-07	16,0	3,0	5,33
15/5/2007	mai-07	14,5	3,0	4,83
16/5/2007	mai-07	16,4	2,8	5,86
16/5/2007	mai-07	16,9	2,9	5,83
16/5/2007	mai-07	15,4	2,8	5,50

16/5/2007	mai-07	15,0	3,0	5,00
16/5/2007	mai-07	14,6	2,9	5,03
17/5/2007	mai-07	15,6	2,8	5,57
17/5/2007	mai-07	15,3	3,0	5,10
17/5/2007	mai-07	15,8	3,0	5,27
17/5/2007	mai-07	16,0	2,9	5,52
17/5/2007	mai-07	15,5	3,0	5,17
18/5/2007	mai-07	11,6	2,6	4,46
18/5/2007	mai-07	14,9	2,9	5,14
18/5/2007	mai-07	12,2	3,0	4,07
18/5/2007	mai-07	12,0	3,0	4,00
18/5/2007	mai-07	12,5	3,0	4,17
21/5/2007	mai-07	16,2	2,8	5,79
21/5/2007	mai-07	15,8	3,0	5,27
21/5/2007	mai-07	15,0	3,0	5,00
21/5/2007	mai-07	15,5	3,0	5,17
21/5/2007	mai-07	15,2	3,0	5,07
22/5/2007	mai-07	15,1	2,9	5,21
22/5/2007	mai-07	14,6	2,8	5,21
22/5/2007	mai-07	15,8	3,0	5,27
22/5/2007	mai-07	16,4	2,8	5,86
22/5/2007	mai-07	15,8	3,0	5,27
23/5/2007	mai-07	15,3	2,8	5,46
23/5/2007	mai-07	16,8	2,9	5,79
23/5/2007	mai-07	16,3	3,0	5,43
23/5/2007	mai-07	15,3	2,4	6,38
23/5/2007	mai-07	15,8	2,6	6,08
24/5/2007	mai-07	16,0	2,8	5,71
24/5/2007	mai-07	15,5	2,9	5,34
24/5/2007	mai-07	16,0	3,0	5,33
24/5/2007	mai-07	15,8	2,8	5,64
24/5/2007	mai-07	16,2	2,9	5,59
25/5/2007	mai-07	16,0	3,0	5,33
25/5/2007	mai-07	15,6	3,0	5,20
25/5/2007	mai-07	14,9	2,9	5,14
25/5/2007	mai-07	15,2	2,9	5,24
25/5/2007	mai-07	16,7	3,0	5,57
26/5/2007	mai-07	15,3	2,8	5,46
26/5/2007	mai-07	14,8	2,9	5,10
26/5/2007	mai-07	15,6	3,0	5,20
26/5/2007	mai-07	16,8	2,9	5,79
26/5/2007	mai-07	15,3	3,0	5,10
28/5/2007	mai-07	14,3	2,8	5,11
28/5/2007	mai-07	13,8	3,0	4,60
28/5/2007	mai-07	14,3	2,9	4,93
28/5/2007	mai-07	15,1	2,9	5,21
28/5/2007	mai-07	14,5	3,0	4,83
29/5/2007	mai-07	15,6	2,8	5,57

29/5/2007	mai-07	14,8	3,0	4,93
29/5/2007	mai-07	13,9	3,0	4,63
29/5/2007	mai-07	14,5	2,8	5,18
29/5/2007	mai-07	14,8	2,9	5,10
30/5/2007	mai-07	14,7	3,0	4,90
30/5/2007	mai-07	15,8	3,0	5,27
30/5/2007	mai-07	14,5	3,0	4,83
30/5/2007	mai-07	14,4	3,0	4,80
30/5/2007	mai-07	13,8	3,0	4,60
31/5/2007	mai-07	15,1	3,0	5,03
31/5/2007	mai-07	15,8	2,9	5,45
31/5/2007	mai-07	13,8	3,0	4,60
31/5/2007	mai-07	15,8	3,0	5,27
31/5/2007	mai-07	15,9	2,8	5,68
1/6/2007	jun-07	16,9	3,0	5,63
1/6/2007	jun-07	16,3	2,9	5,62
1/6/2007	jun-07	15,8	3,0	5,27
1/6/2007	jun-07	16,0	2,8	5,71
1/6/2007	jun-07	15,8	2,9	5,45
2/6/2007	jun-07	17,4	3,0	5,80
2/6/2007	jun-07	16,3	2,8	5,82
2/6/2007	jun-07	16,0	3,0	5,33
2/6/2007	jun-07	15,8	2,8	5,64
2/6/2007	jun-07	15,7	2,7	5,81
4/6/2007	jun-07	15,5	2,8	5,54
4/6/2007	jun-07	15,8	2,9	5,45
4/6/2007	jun-07	14,3	3,0	4,77
4/6/2007	jun-07	17,1	3,0	5,70
4/6/2007	jun-07	16,8	3,0	5,60
5/6/2007	jun-07	13,8	3,0	4,60
5/6/2007	jun-07	14,3	2,9	4,93
5/6/2007	jun-07	14,0	3,0	4,67
5/6/2007	jun-07	15,2	2,9	5,24
5/6/2007	jun-07	14,8	3,0	4,93
6/6/2007	jun-07	16,6	2,8	5,93
6/6/2007	jun-07	15,3	2,9	5,28
6/6/2007	jun-07	14,5	3,0	4,83
6/6/2007	jun-07	16,8	2,9	5,79
6/6/2007	jun-07	15,5	3,0	5,17
12/6/2007	jun-07	15,5	2,8	5,54
12/6/2007	jun-07	16,0	2,9	5,52
12/6/2007	jun-07	15,5	3,0	5,17
12/6/2007	jun-07	15,8	3,0	5,27
12/6/2007	jun-07	15,4	3,0	5,13
13/6/2007	jun-07	15,5	2,9	5,34
13/6/2007	jun-07	14,3	3,0	4,77
13/6/2007	jun-07	14,0	3,0	4,67
13/6/2007	jun-07	16,1	2,9	5,55

13/6/2007	jun-07	15,7	3,0	5,23
14/6/2007	jun-07	14,3	3,0	4,77
14/6/2007	jun-07	14,0	3,0	4,67
14/6/2007	jun-07	16,6	3,0	5,53
14/6/2007	jun-07	17,3	3,0	5,77
14/6/2007	jun-07	16,9	3,0	5,63
15/6/2007	jun-07	15,0	3,0	5,00
15/6/2007	jun-07	14,6	3,0	4,87
15/6/2007	jun-07	15,1	3,0	5,03
15/6/2007	jun-07	15,6	2,8	5,57
15/6/2007	jun-07	15,9	2,9	5,48
16/6/2007	jun-07	16,6	3,0	5,53
16/6/2007	jun-07	16,3	3,0	5,43
16/6/2007	jun-07	17,2	2,9	5,93
16/6/2007	jun-07	17,2	3,0	5,73
16/6/2007	jun-07	17,8	3,0	5,93
18/6/2007	jun-07	15,3	3,0	5,10
18/6/2007	jun-07	15,5	3,0	5,17
18/6/2007	jun-07	15,0	3,0	5,00
18/6/2007	jun-07	15,6	3,0	5,20
18/6/2007	jun-07	15,9	3,0	5,30
19/6/2007	jun-07	15,3	3,0	5,10
19/6/2007	jun-07	16,0	3,0	5,33
19/6/2007	jun-07	16,3	3,0	5,43
19/6/2007	jun-07	15,7	3,0	5,23
19/6/2007	jun-07	16,7	3,0	5,57
20/6/2007	jun-07	13,3	3,0	4,43
20/6/2007	jun-07	13,0	3,0	4,33
20/6/2007	jun-07	13,1	3,0	4,37
20/6/2007	jun-07	15,4	3,0	5,13
20/6/2007	jun-07	14,7	3,0	4,90
21/6/2007	jun-07	14,3	3,0	4,77
21/6/2007	jun-07	15,8	3,0	5,27
21/6/2007	jun-07	15,6	3,0	5,20
21/6/2007	jun-07	14,7	3,0	4,90
21/6/2007	jun-07	14,9	3,0	4,97
22/6/2007	jun-07	15,9	3,0	5,30
22/6/2007	jun-07	16,6	3,0	5,53
22/6/2007	jun-07	17,0	3,0	5,67
22/6/2007	jun-07	16,6	3,0	5,53
22/6/2007	jun-07	16,6	3,0	5,53
25/6/2007	jun-07	14,5	3,0	4,83
25/6/2007	jun-07	13,8	2,8	4,93
25/6/2007	jun-07	14,6	2,9	5,03
25/6/2007	jun-07	16,0	2,5	6,40
25/6/2007	jun-07	15,6	2,6	6,00
26/6/2007	jun-07	17,5	3,0	5,83
26/6/2007	jun-07	16,6	2,8	5,93

26/6/2007	jun-07	16,0	2,9	5,52
26/6/2007	jun-07	16,7	2,7	6,19
26/6/2007	jun-07	17,4	2,9	6,00
27/6/2007	jun-07	14,5	2,6	5,58
27/6/2007	jun-07	14,5	2,8	5,18
27/6/2007	jun-07	15,5	2,0	7,75
27/6/2007	jun-07	19,5	2,9	6,72
27/6/2007	jun-07	20,2	3,0	6,73
28/6/2007	jun-07	14,5	1,8	8,06
28/6/2007	jun-07	15,3	2,3	6,65
28/6/2007	jun-07	16,0	2,4	6,67
28/6/2007	jun-07	15,9	2,4	6,63
28/6/2007	jun-07	16,1	2,8	5,75
29/6/2007	jun-07	18,6	2,8	6,64
29/6/2007	jun-07	19,0	3,0	6,33
29/6/2007	jun-07	19,6	3,0	6,53
29/6/2007	jun-07	20,3	3,0	6,77
29/6/2007	jun-07	19,8	3,0	6,60
30/6/2007	jun-07	19,4	3,0	6,47
30/6/2007	jun-07	17,9	3,0	5,97
30/6/2007	jun-07	18,4	3,0	6,13
30/6/2007	jun-07	18,4	2,8	6,57
30/6/2007	jun-07	18,1	3,0	6,03
2/7/2007	jul-07	14,6	2,0	7,30
2/7/2007	jul-07	14,0	2,8	5,00
2/7/2007	jul-07	14,3	2,9	4,93
2/7/2007	jul-07	15,1	3,0	5,03
2/7/2007	jul-07	14,7	3,0	4,90
3/7/2007	jul-07	14,0	3,0	4,67
3/7/2007	jul-07	13,3	2,9	4,59
3/7/2007	jul-07	15,1	3,0	5,03
3/7/2007	jul-07	14,5	3,0	4,83
3/7/2007	jul-07	14,2	3,0	4,73
4/7/2007	jul-07	14,3	3,0	4,77
4/7/2007	jul-07	13,8	3,0	4,60
4/7/2007	jul-07	14,4	3,0	4,80
4/7/2007	jul-07	15,2	3,0	5,07
4/7/2007	jul-07	14,8	3,0	4,93
5/7/2007	jul-07	14,3	2,6	5,50
5/7/2007	jul-07	18,2	3,0	6,07
5/7/2007	jul-07	18,8	3,0	6,27
5/7/2007	jul-07	18,5	3,0	6,17
5/7/2007	jul-07	18,9	3,0	6,30
6/7/2007	jul-07	14,9	3,0	4,97
6/7/2007	jul-07	15,8	3,0	5,27
6/7/2007	jul-07	14,3	3,0	4,77
6/7/2007	jul-07	15,7	3,0	5,23
6/7/2007	jul-07	14,8	3,0	4,93

9/7/2007	jul-07	15,6	3,0	5,20
9/7/2007	jul-07	15,0	3,0	5,00
9/7/2007	jul-07	13,8	3,0	4,60
9/7/2007	jul-07	14,2	3,0	4,73
9/7/2007	jul-07	14,6	3,0	4,87
10/7/2007	jul-07	15,3	3,0	5,10
10/7/2007	jul-07	15,3	3,0	5,10
10/7/2007	jul-07	14,5	3,0	4,83
10/7/2007	jul-07	20,9	3,0	6,97
10/7/2007	jul-07	20,4	3,0	6,80
11/7/2007	jul-07	20,3	3,0	6,77
11/7/2007	jul-07	19,3	3,0	6,43
11/7/2007	jul-07	18,5	3,0	6,17
11/7/2007	jul-07	21,6	3,0	7,20
11/7/2007	jul-07	21,9	3,0	7,30
12/7/2007	jul-07	15,6	3,0	5,20
12/7/2007	jul-07	16,0	3,0	5,33
12/7/2007	jul-07	16,3	3,0	5,43
12/7/2007	jul-07	22,7	3,0	7,57
12/7/2007	jul-07	21,9	3,0	7,30
13/7/2007	jul-07	21,3	3,0	7,10
13/7/2007	jul-07	23,5	3,0	7,83
13/7/2007	jul-07	23,1	3,0	7,70
13/7/2007	jul-07	24,0	3,0	8,00
13/7/2007	jul-07	23,7	3,0	7,90
16/7/2007	jul-07	14,3	3,0	4,77
16/7/2007	jul-07	15,8	3,0	5,27
16/7/2007	jul-07	16,3	3,0	5,43
16/7/2007	jul-07	22,1	3,0	7,37
16/7/2007	jul-07	22,4	3,0	7,47
17/7/2007	jul-07	21,8	3,0	7,27
17/7/2007	jul-07	20,6	3,0	6,87
17/7/2007	jul-07	20,0	3,0	6,67
17/7/2007	jul-07	21,0	3,0	7,00
17/7/2007	jul-07	20,8	3,0	6,93
18/7/2007	jul-07	20,5	3,0	6,83
18/7/2007	jul-07	18,6	3,0	6,20
18/7/2007	jul-07	18,0	3,0	6,00
18/7/2007	jul-07	18,7	3,0	6,23
18/7/2007	jul-07	18,4	3,0	6,13
19/7/2007	jul-07	19,5	3,0	6,50
19/7/2007	jul-07	19,0	3,0	6,33
19/7/2007	jul-07	21,0	3,0	7,00
19/7/2007	jul-07	24,4	3,0	8,13
19/7/2007	jul-07	24,1	3,0	8,03
20/7/2007	jul-07	14,3	3,0	4,77
20/7/2007	jul-07	24,2	3,0	8,07
20/7/2007	jul-07	23,8	3,0	7,93

20/7/2007	jul-07	23,9	3,0	7,97
20/7/2007	jul-07	23,4	3,0	7,80
23/7/2007	jul-07	20,5	3,0	6,83
23/7/2007	jul-07	21,0	3,0	7,00
23/7/2007	jul-07	21,9	3,0	7,30
23/7/2007	jul-07	23,7	3,0	7,90
23/7/2007	jul-07	22,9	3,0	7,63
24/7/2007	jul-07	24,2	3,0	8,07
24/7/2007	jul-07	23,8	3,0	7,93
24/7/2007	jul-07	24,3	3,0	8,10
24/7/2007	jul-07	24,1	3,0	8,03
24/7/2007	jul-07	25,3	3,0	8,43
25/7/2007	jul-07	21,8	2,8	7,79
25/7/2007	jul-07	20,9	3,0	6,97
25/7/2007	jul-07	22,0	3,0	7,33
25/7/2007	jul-07	19,1	2,8	6,82
25/7/2007	jul-07	19,9	2,9	6,86
26/7/2007	jul-07	18,9	2,7	7,00
26/7/2007	jul-07	18,0	3,0	6,00
26/7/2007	jul-07	19,0	2,8	6,79
26/7/2007	jul-07	16,0	2,9	5,52
26/7/2007	jul-07	16,4	3,0	5,47
27/7/2007	jul-07	15,7	2,6	6,04
27/7/2007	jul-07	14,3	3,0	4,77
27/7/2007	jul-07	14,0	3,0	4,67
27/7/2007	jul-07	15,3	2,8	5,46
27/7/2007	jul-07	16,1	2,9	5,55
30/7/2007	jul-07	18,8	2,8	6,71
30/7/2007	jul-07	18,8	3,0	6,27
30/7/2007	jul-07	18,3	3,0	6,10
30/7/2007	jul-07	19,6	3,0	6,53
30/7/2007	jul-07	21,9	3,0	7,30
31/7/2007	jul-07	22,3	3,0	7,43
31/7/2007	jul-07	19,0	3,0	6,33
31/7/2007	jul-07	18,8	2,6	7,23
31/7/2007	jul-07	14,9	2,6	5,73
31/7/2007	jul-07	12,6	2,8	4,50
1/8/2007	ago-07	9,5	2,3	4,13
1/8/2007	ago-07	10,3	2,6	3,96
1/8/2007	ago-07	9,9	2,4	4,13
1/8/2007	ago-07	10,0	2,4	4,17
1/8/2007	ago-07	10,2	2,5	4,08
2/8/2007	ago-07	9,6	2,5	3,84
2/8/2007	ago-07	9,3	2,8	3,32
2/8/2007	ago-07	10,0	2,9	3,45
2/8/2007	ago-07	9,9	2,6	3,81
2/8/2007	ago-07	9,5	2,8	3,39
3/8/2007	ago-07	12,0	2,8	4,29

3/8/2007	ago-07	11,6	2,9	4,00
3/8/2007	ago-07	11,3	3,0	3,77
3/8/2007	ago-07	11,0	2,8	3,93
3/8/2007	ago-07	10,3	3,0	3,43
7/8/2007	ago-07	11,2	2,3	4,87
7/8/2007	ago-07	11,0	2,6	4,23
7/8/2007	ago-07	10,6	2,8	3,79
7/8/2007	ago-07	10,3	3,0	3,43
7/8/2007	ago-07	11,3	2,8	4,04
8/8/2007	ago-07	13,2	2,2	6,00
8/8/2007	ago-07	14,3	2,8	5,11
8/8/2007	ago-07	13,0	2,9	4,48
8/8/2007	ago-07	14,0	2,8	5,00
8/8/2007	ago-07	13,3	2,9	4,59
9/8/2007	ago-07	13,0	2,3	5,65
9/8/2007	ago-07	15,8	2,5	6,32
9/8/2007	ago-07	15,0	2,6	5,77
9/8/2007	ago-07	14,0	2,4	5,83
9/8/2007	ago-07	14,3	2,3	6,22
10/8/2007	ago-07	19,8	2,2	9,00
10/8/2007	ago-07	20,3	2,6	7,81
10/8/2007	ago-07	21,5	2,8	7,68
10/8/2007	ago-07	19,9	2,4	8,29
10/8/2007	ago-07	20,2	2,7	7,48
13/8/2007	ago-07	14,3	1,3	11,00
13/8/2007	ago-07	13,9	1,0	13,90
13/8/2007	ago-07	14,1	1,4	10,07
13/8/2007	ago-07	13,6	1,3	10,46
13/8/2007	ago-07	13,7	1,5	9,13
14/8/2007	ago-07	13,7	1,3	10,54
14/8/2007	ago-07	14,5	2,0	7,25
14/8/2007	ago-07	15,0	2,3	6,52
14/8/2007	ago-07	11,6	1,9	6,11
14/8/2007	ago-07	12,6	1,9	6,63
15/8/2007	ago-07	13,6	2,0	6,80
15/8/2007	ago-07	14,6	2,3	6,35
15/8/2007	ago-07	13,8	2,5	5,52
15/8/2007	ago-07	13,1	2,4	5,46
15/8/2007	ago-07	13,9	2,4	5,79
16/8/2007	ago-07	13,8	1,8	7,67
16/8/2007	ago-07	14,8	2,3	6,43
16/8/2007	ago-07	13,6	2,5	5,44
16/8/2007	ago-07	13,2	1,9	6,95
16/8/2007	ago-07	13,1	2,0	6,55
17/8/2007	ago-07	14,5	1,6	9,06
17/8/2007	ago-07	13,0	2,0	6,50
17/8/2007	ago-07	12,8	2,1	6,10
17/8/2007	ago-07	12,6	2,3	5,48

17/8/2007	ago-07	12,9	2,5	5,16
20/8/2007	ago-07	13,8	1,5	9,20
20/8/2007	ago-07	13,6	2,0	6,80
20/8/2007	ago-07	13,0	2,0	6,50
20/8/2007	ago-07	12,9	2,2	5,86
20/8/2007	ago-07	14,4	2,1	6,86
21/8/2007	ago-07	15,0	1,5	10,00
21/8/2007	ago-07	14,0	2,0	7,00
21/8/2007	ago-07	14,3	2,5	5,72
21/8/2007	ago-07	14,7	2,4	6,13
21/8/2007	ago-07	15,1	2,3	6,57
22/8/2007	ago-07	15,0	2,0	7,50
22/8/2007	ago-07	14,3	2,2	6,50
22/8/2007	ago-07	15,0	2,6	5,77
22/8/2007	ago-07	15,3	2,6	5,88
22/8/2007	ago-07	16,0	2,7	5,93
23/8/2007	ago-07	15,0	2,0	7,50
23/8/2007	ago-07	14,3	2,5	5,72
23/8/2007	ago-07	15,0	2,1	7,14
23/8/2007	ago-07	14,8	2,5	5,92
23/8/2007	ago-07	15,1	2,4	6,29
24/8/2007	ago-07	13,3	1,8	7,39
24/8/2007	ago-07	13,0	2,0	6,50
24/8/2007	ago-07	13,0	2,3	5,65
24/8/2007	ago-07	14,3	2,3	6,22
24/8/2007	ago-07	14,4	2,4	6,00
27/8/2007	ago-07	14,8	2,3	6,43
27/8/2007	ago-07	14,0	2,6	5,38
27/8/2007	ago-07	13,8	2,9	4,76
27/8/2007	ago-07	15,5	2,7	5,74
27/8/2007	ago-07	15,1	2,9	5,21
28/8/2007	ago-07	13,8	1,8	7,67
28/8/2007	ago-07	13,3	2,0	6,65
28/8/2007	ago-07	12,5	2,8	4,46
28/8/2007	ago-07	13,3	2,9	4,59
28/8/2007	ago-07	13,8	3,0	4,60
29/8/2007	ago-07	12,5	2,0	6,25
29/8/2007	ago-07	12,3	2,3	5,35
29/8/2007	ago-07	12,0	2,5	4,80
29/8/2007	ago-07	15,0	2,4	6,25
29/8/2007	ago-07	15,2	2,3	6,61
30/8/2007	ago-07	12,3	2,3	5,35
30/8/2007	ago-07	11,8	2,6	4,54
30/8/2007	ago-07	12,3	2,8	4,39
30/8/2007	ago-07	12,9	2,7	4,78
30/8/2007	ago-07	13,7	2,8	4,89
31/8/2007	ago-07	11,8	2,3	5,13
31/8/2007	ago-07	11,0	2,8	3,93

31/8/2007	ago-07	11,5	2,9	3,97
3/9/2007	set-07	10,6	2,3	4,61
3/9/2007	set-07	10,8	2,6	4,15
3/9/2007	set-07	10,6	2,8	3,79
3/9/2007	set-07	10,4	2,4	4,33
3/9/2007	set-07	10,2	2,6	3,92
4/9/2007	set-07	11,5	2,3	5,00
4/9/2007	set-07	10,9	2,5	4,36
4/9/2007	set-07	11,0	2,8	3,93
4/9/2007	set-07	10,8	2,5	4,32
4/9/2007	set-07	11,3	2,6	4,35
5/9/2007	set-07	12,0	2,3	5,22
5/9/2007	set-07	11,3	2,5	4,52
5/9/2007	set-07	11,8	2,8	4,21
5/9/2007	set-07	13,6	2,7	5,04
5/9/2007	set-07	13,8	2,6	5,31
6/9/2007	set-07	10,8	2,3	4,70
6/9/2007	set-07	10,3	2,5	4,12
6/9/2007	set-07	10,0	2,6	3,85
6/9/2007	set-07	10,7	2,1	5,10
6/9/2007	set-07	10,2	2,3	4,43
11/9/2007	set-07	11,5	2,3	5,00
11/9/2007	set-07	11,0	2,8	3,93
11/9/2007	set-07	10,8	2,9	3,72
11/9/2007	set-07	11,3	2,7	4,19
11/9/2007	set-07	11,4	2,7	4,22
12/9/2007	set-07	11,5	1,8	6,39
12/9/2007	set-07	11,3	2,2	5,14
12/9/2007	set-07	10,8	2,8	3,86
12/9/2007	set-07	12,7	2,5	5,08
12/9/2007	set-07	12,9	2,5	5,16
13/9/2007	set-07	13,1	2,3	5,70
13/9/2007	set-07	12,6	2,5	5,04
13/9/2007	set-07	12,6	2,6	4,85
13/9/2007	set-07	12,6	2,4	5,25
13/9/2007	set-07	12,4	2,4	5,17
14/9/2007	set-07	13,8	2,3	6,00
14/9/2007	set-07	13,3	2,6	5,12
14/9/2007	set-07	13,0	2,8	4,64
14/9/2007	set-07	12,3	2,6	4,73
14/9/2007	set-07	11,5	2,8	4,11
17/9/2007	set-07	13,9	2,2	6,32
17/9/2007	set-07	13,5	2,4	5,63
17/9/2007	set-07	13,4	2,3	5,83
17/9/2007	set-07	13,1	2,9	4,52
17/9/2007	set-07	13,3	3,0	4,43
18/9/2007	set-07	13,1	2,8	4,68
18/9/2007	set-07	12,7	2,9	4,38

18/9/2007	set-07	12,6	3,0	4,20
18/9/2007	set-07	12,9	2,9	4,45
18/9/2007	set-07	12,2	3,0	4,07
19/9/2007	set-07	11,2	2,3	4,87
19/9/2007	set-07	11,3	2,7	4,19
19/9/2007	set-07	11,7	2,8	4,18
19/9/2007	set-07	11,4	2,9	3,93
19/9/2007	set-07	11,6	2,7	4,30
26/9/2007	set-07	11,4	2,3	4,96
26/9/2007	set-07	11,7	2,1	5,57
26/9/2007	set-07	10,9	2,4	4,54
26/9/2007	set-07	10,3	2,5	4,12
26/9/2007	set-07	10,5	2,4	4,38
27/9/2007	set-07	11,2	2,5	4,48
27/9/2007	set-07	11,6	2,6	4,46
27/9/2007	set-07	10,4	2,8	3,71
27/9/2007	set-07	10,6	2,6	4,08
27/9/2007	set-07	11,2	2,7	4,15
28/9/2007	set-07	12,6	3,0	4,20
28/9/2007	set-07	12,1	2,9	4,17
28/9/2007	set-07	11,7	2,9	4,03
28/9/2007	set-07	12,9	2,9	4,45
28/9/2007	set-07	12,7	3,0	4,23
29/9/2007	set-07	12,2	3,0	4,07
29/9/2007	set-07	11,1	2,9	3,83
29/9/2007	set-07	11,4	3,0	3,80
29/9/2007	set-07	11,9	3,0	3,97
29/9/2007	set-07	12,3	3,0	4,10
1/10/2007	out-07	12,4	3,0	4,13
1/10/2007	out-07	12,2	3,0	4,07
1/10/2007	out-07	11,9	2,9	4,10
1/10/2007	out-07	11,6	2,9	4,00
1/10/2007	out-07	11,7	2,8	4,18
2/10/2007	out-07	11,9	2,4	4,96
2/10/2007	out-07	12,0	2,3	5,22
2/10/2007	out-07	11,7	2,7	4,33
2/10/2007	out-07	11,8	2,8	4,21
2/10/2007	out-07	12,1	2,9	4,17
3/10/2007	out-07	13,7	1,4	9,79
3/10/2007	out-07	13,2	1,6	8,25
3/10/2007	out-07	14,7	0,9	16,33
3/10/2007	out-07	14,8	0,9	16,44
3/10/2007	out-07	14,7	0,9	16,33
4/10/2007	out-07	12,5	2,5	5,00
4/10/2007	out-07	11,0	2,8	3,93
4/10/2007	out-07	10,8	2,7	4,00
4/10/2007	out-07	10,9	2,7	4,04
4/10/2007	out-07	10,9	2,7	4,04

5/10/2007	out-07	13,2	2,8	4,71
5/10/2007	out-07	13,0	2,7	4,81
5/10/2007	out-07	13,4	3,0	4,47
5/10/2007	out-07	11,6	3,0	3,87
5/10/2007	out-07	11,7	3,0	3,90
8/10/2007	out-07	11,0	2,5	4,40
8/10/2007	out-07	11,4	2,6	4,38
8/10/2007	out-07	11,3	2,6	4,35
8/10/2007	out-07	11,4	2,6	4,38
8/10/2007	out-07	11,4	2,6	4,38
9/10/2007	out-07	11,8	2,6	4,54
9/10/2007	out-07	11,7	2,7	4,33
9/10/2007	out-07	11,4	2,9	3,93
9/10/2007	out-07	11,3	2,8	4,04
9/10/2007	out-07	11,4	2,8	4,07
10/10/2007	out-07	14,2	1,8	7,89
10/10/2007	out-07	13,8	1,8	7,67
10/10/2007	out-07	13,7	1,9	7,21
10/10/2007	out-07	13,9	1,9	7,32
10/10/2007	out-07	13,8	1,9	7,26
11/10/2007	out-07	12,7	1,9	6,68
11/10/2007	out-07	12,4	1,7	7,29
11/10/2007	out-07	12,4	1,8	6,89
11/10/2007	out-07	12,3	1,7	7,24
11/10/2007	out-07	12,4	1,8	6,89
15/10/2007	out-07	12,6	1,8	7,00
15/10/2007	out-07	12,7	2,0	6,35
15/10/2007	out-07	12,9	1,9	6,79
15/10/2007	out-07	12,7	2,0	6,35
15/10/2007	out-07	12,8	2,0	6,40
16/10/2007	out-07	12,4	1,9	6,53
16/10/2007	out-07	12,3	1,9	6,47
16/10/2007	out-07	12,7	2,0	6,35
16/10/2007	out-07	12,5	2,1	5,95
16/10/2007	out-07	12,6	2,2	5,73
17/10/2007	out-07	8,4	2,1	4,00
17/10/2007	out-07	8,1	2,0	4,05
17/10/2007	out-07	10,1	2,1	4,81
17/10/2007	out-07	8,1	2,0	4,05
17/10/2007	out-07	8,1	2,0	4,05
18/10/2007	out-07	9,8	2,0	4,90
18/10/2007	out-07	10,7	1,9	5,63
18/10/2007	out-07	10,9	2,0	5,45
18/10/2007	out-07	10,8	2,0	5,40
18/10/2007	out-07	10,8	2,0	5,40
19/10/2007	out-07	10,1	2,1	4,81
19/10/2007	out-07	10,1	2,3	4,39
19/10/2007	out-07	10,2	2,1	4,86

19/10/2007	out-07	10,0	2,1	4,76
19/10/2007	out-07	10,1	2,2	4,59
20/10/2007	out-07	10,9	2,0	5,45
20/10/2007	out-07	10,3	2,1	4,90
20/10/2007	out-07	10,3	2,3	4,48
20/10/2007	out-07	10,2	2,4	4,25
20/10/2007	out-07	10,8	2,4	4,50
22/10/2007	out-07	13,0	3,0	4,33
22/10/2007	out-07	13,0	2,7	4,81
22/10/2007	out-07	13,3	3,0	4,43
22/10/2007	out-07	13,4	2,9	4,62
22/10/2007	out-07	13,4	2,9	4,62
23/10/2007	out-07	14,1	3,0	4,70
23/10/2007	out-07	15,0	2,9	5,17
23/10/2007	out-07	14,6	2,9	5,03
23/10/2007	out-07	14,7	2,9	5,07
23/10/2007	out-07	14,7	2,9	5,07
24/10/2007	out-07	13,7	3,0	4,57
24/10/2007	out-07	13,1	2,8	4,68
24/10/2007	out-07	13,7	2,9	4,72
24/10/2007	out-07	13,7	2,8	4,89
24/10/2007	out-07	13,8	2,8	4,93
25/10/2007	out-07	13,5	3,0	4,50
25/10/2007	out-07	13,6	2,8	4,86
25/10/2007	out-07	13,0	2,9	4,48
25/10/2007	out-07	13,7	2,9	4,72
25/10/2007	out-07	13,7	3,0	4,57
26/10/2007	out-07	14,2	2,8	5,07
26/10/2007	out-07	14,9	2,9	5,14
26/10/2007	out-07	14,7	2,9	5,07
26/10/2007	out-07	13,8	2,9	4,76
26/10/2007	out-07	13,8	2,9	4,76
29/10/2007	out-07	14,3	3,0	4,77
29/10/2007	out-07	13,7	3,0	4,57
29/10/2007	out-07	13,9	3,0	4,63
29/10/2007	out-07	13,8	3,0	4,60
29/10/2007	out-07	13,2	3,0	4,40
30/10/2007	out-07	13,7	2,8	4,89
30/10/2007	out-07	13,2	2,9	4,55
30/10/2007	out-07	13,8	2,9	4,76
30/10/2007	out-07	13,8	2,9	4,76
30/10/2007	out-07	13,7	2,9	4,72
31/10/2007	out-07	13,0	3,0	4,33
31/10/2007	out-07	13,3	2,8	4,75
31/10/2007	out-07	13,5	2,7	5,00
31/10/2007	out-07	14,1	3,0	4,70
31/10/2007	out-07	13,6	3,0	4,53
1/11/2007	nov-07	13,5	3,0	4,50

1/11/2007	nov-07	14,1	2,8	5,04
1/11/2007	nov-07	14,5	2,9	5,00
1/11/2007	nov-07	15,6	2,9	5,38
1/11/2007	nov-07	15,4	2,9	5,31
5/11/2007	nov-07	14,9	3,0	4,97
5/11/2007	nov-07	14,4	2,8	5,14
5/11/2007	nov-07	14,1	2,9	4,86
5/11/2007	nov-07	14,2	2,9	4,90
5/11/2007	nov-07	14,2	2,9	4,90
6/11/2007	nov-07	14,3	2,7	5,30
6/11/2007	nov-07	14,8	2,8	5,29
6/11/2007	nov-07	14,5	2,8	5,18
6/11/2007	nov-07	14,5	2,8	5,18
6/11/2007	nov-07	14,5	2,8	5,18
7/11/2007	nov-07	14,7	2,7	5,44
7/11/2007	nov-07	14,6	2,8	5,21
7/11/2007	nov-07	14,5	2,8	5,18
7/11/2007	nov-07	14,6	2,8	5,21
7/11/2007	nov-07	14,6	2,8	5,21
8/11/2007	nov-07	14,7	3,0	4,90
8/11/2007	nov-07	13,3	2,8	4,75
8/11/2007	nov-07	13,6	2,9	4,69
8/11/2007	nov-07	14,3	2,9	4,93
8/11/2007	nov-07	14,3	2,9	4,93
9/11/2007	nov-07	14,8	1,4	10,57
9/11/2007	nov-07	14,5	1,4	10,36
9/11/2007	nov-07	14,6	1,6	9,13
9/11/2007	nov-07	14,7	1,7	8,65
9/11/2007	nov-07	14,7	1,7	8,65
10/11/2007	nov-07	15,0	2,3	6,52
10/11/2007	nov-07	15,2	2,6	5,85
10/11/2007	nov-07	14,9	2,6	5,73
10/11/2007	nov-07	14,6	2,7	5,41
10/11/2007	nov-07	14,8	2,7	5,48
12/11/2007	nov-07	15,2	3,0	5,07
12/11/2007	nov-07	14,5	2,9	5,00
12/11/2007	nov-07	14,9	3,0	4,97
12/11/2007	nov-07	14,7	2,5	5,88
12/11/2007	nov-07	14,8	2,3	6,43
13/11/2007	nov-07	15,0	3,0	5,00
13/11/2007	nov-07	14,2	2,8	5,07
13/11/2007	nov-07	13,9	2,9	4,79
13/11/2007	nov-07	14,0	2,7	5,19
13/11/2007	nov-07	14,1	2,7	5,22
14/11/2007	nov-07	14,6	2,8	5,21
14/11/2007	nov-07	13,9	2,8	4,96
14/11/2007	nov-07	14,0	2,8	5,00
14/11/2007	nov-07	14,1	2,7	5,22

14/11/2007	nov-07	14,7	2,9	5,07
17/11/2007	nov-07	13,7	2,8	4,89
17/11/2007	nov-07	13,5	2,9	4,66
19/11/2007	nov-07	15,0	3,0	5,00
19/11/2007	nov-07	13,8	2,8	4,93
19/11/2007	nov-07	14,1	2,9	4,86
19/11/2007	nov-07	13,6	2,8	4,86
19/11/2007	nov-07	13,7	2,8	4,89
20/11/2007	nov-07	13,7	2,9	4,72
20/11/2007	nov-07	12,6	2,8	4,50
20/11/2007	nov-07	14,1	2,7	5,22
20/11/2007	nov-07	12,9	2,8	4,61
20/11/2007	nov-07	12,8	2,9	4,41
21/11/2007	nov-07	12,5	2,9	4,31
21/11/2007	nov-07	13,1	2,9	4,52
21/11/2007	nov-07	12,8	2,8	4,57
21/11/2007	nov-07	12,4	2,8	4,43
21/11/2007	nov-07	12,8	2,8	4,57
22/11/2007	nov-07	14,3	2,7	5,30
22/11/2007	nov-07	12,0	2,8	4,29
22/11/2007	nov-07	13,4	2,8	4,79
22/11/2007	nov-07	13,6	2,7	5,04
22/11/2007	nov-07	13,6	2,4	5,67
23/11/2007	nov-07	14,0	2,9	4,83
23/11/2007	nov-07	14,7	2,8	5,25
23/11/2007	nov-07	14,8	2,9	5,10
23/11/2007	nov-07	14,7	2,8	5,25
23/11/2007	nov-07	14,6	2,8	5,21
24/11/2007	nov-07	14,3	2,7	5,30
24/11/2007	nov-07	14,7	2,8	5,25
24/11/2007	nov-07	14,5	2,6	5,58
24/11/2007	nov-07	14,6	2,7	5,41
26/11/2007	nov-07	14,8	2,7	5,48
26/11/2007	nov-07	15,0	2,9	5,17
26/11/2007	nov-07	16,5	2,8	5,89
26/11/2007	nov-07	16,3	2,8	5,82
26/11/2007	nov-07	16,2	2,9	5,59
27/11/2007	nov-07	21,2	2,7	7,85
27/11/2007	nov-07	18,0	2,6	6,92
27/11/2007	nov-07	17,9	2,5	7,16
27/11/2007	nov-07	17,9	2,6	6,88
27/11/2007	nov-07	17,2	2,7	6,37
28/11/2007	nov-07	17,6	2,9	6,07
28/11/2007	nov-07	17,6	2,9	6,07
28/11/2007	nov-07	17,6	2,7	6,52
28/11/2007	nov-07	17,4	2,8	6,21
28/11/2007	nov-07	17,3	2,7	6,41
29/11/2007	nov-07	15,4	2,3	6,70

29/11/2007	nov-07	15,6	2,5	6,24
29/11/2007	nov-07	15,5	2,5	6,20
29/11/2007	nov-07	16,1	2,7	5,96
29/11/2007	nov-07	16,3	2,8	5,82
30/11/2007	nov-07	15,9	2,9	5,48
30/11/2007	nov-07	16,2	2,9	5,59
30/11/2007	nov-07	15,4	2,8	5,50
30/11/2007	nov-07	15,6	2,8	5,57
30/11/2007	nov-07	15,7	2,9	5,41
3/12/2007	dez-07	16,8	2,9	5,79
3/12/2007	dez-07	17,1	2,8	6,11
3/12/2007	dez-07	17,5	2,9	6,03
3/12/2007	dez-07	17,6	2,7	6,52
3/12/2007	dez-07	17,4	2,8	6,21
4/12/2007	dez-07	17,6	2,6	6,77
4/12/2007	dez-07	17,4	2,5	6,96
4/12/2007	dez-07	16,5	2,6	6,35
4/12/2007	dez-07	16,7	2,6	6,42
4/12/2007	dez-07	16,6	2,7	6,15
5/12/2007	dez-07	14,7	2,4	6,13
5/12/2007	dez-07	16,0	2,5	6,40
5/12/2007	dez-07	15,7	2,5	6,28
5/12/2007	dez-07	15,8	2,6	6,08
5/12/2007	dez-07	15,7	2,7	5,81
6/12/2007	dez-07	15,2	2,7	5,63
6/12/2007	dez-07	15,0	2,5	6,00
6/12/2007	dez-07	15,2	2,6	5,85
6/12/2007	dez-07	15,4	2,6	5,92
7/12/2007	dez-07	14,5	2,6	5,58
7/12/2007	dez-07	14,7	2,5	5,88
7/12/2007	dez-07	14,5	2,6	5,58
7/12/2007	dez-07	14,0	2,7	5,19
8/12/2007	dez-07	13,2	2,8	4,71
8/12/2007	dez-07	12,7	2,9	4,38
8/12/2007	dez-07	12,9	2,8	4,61
8/12/2007	dez-07	15,7	2,8	5,61
10/12/2007	dez-07	13,6	2,4	5,67
10/12/2007	dez-07	14,6	2,8	5,21
10/12/2007	dez-07	15,0	2,7	5,56
10/12/2007	dez-07	15,0	2,6	5,77
10/12/2007	dez-07	15,3	2,5	6,12
11/12/2007	dez-07	15,4	2,3	6,70
11/12/2007	dez-07	15,2	2,0	7,60
11/12/2007	dez-07	14,9	1,9	7,84
11/12/2007	dez-07	14,9	2,6	5,73
11/12/2007	dez-07	15,2	2,4	6,33
12/12/2007	dez-07	15,6	2,2	7,09
12/12/2007	dez-07	15,4	2,8	5,50

12/12/2007	dez-07	16,5	2,7	6,11
12/12/2007	dez-07	17,3	2,1	8,24
12/12/2007	dez-07	17,8	2,3	7,74
13/12/2007	dez-07	17,6	1,9	9,26
13/12/2007	dez-07	17,5	2,5	7,00
13/12/2007	dez-07	18,0	2,3	7,83
13/12/2007	dez-07	18,6	2,4	7,75
13/12/2007	dez-07	18,7	1,8	10,39
14/12/2007	dez-07	17,9	1,9	9,42
14/12/2007	dez-07	18,5	2,0	9,25
14/12/2007	dez-07	18,6	3,0	6,20
14/12/2007	dez-07	17,8	2,9	6,14
7/1/2008	jan-08	18,0	1,8	10,00
7/1/2008	jan-08	17,0	1,0	17,00
7/1/2008	jan-08	17,6	0,9	19,56
8/1/2008	jan-08	18,4	1,2	15,33
8/1/2008	jan-08	19,2	1,4	13,71
8/1/2008	jan-08	19,1	1,7	11,24
8/1/2008	jan-08	19,4	2,9	6,69
8/1/2008	jan-08	19,7	1,8	10,94
9/1/2008	jan-08	19,3	1,7	11,35
9/1/2008	jan-08	19,4	1,9	10,21
9/1/2008	jan-08	19,0	1,9	10,00
9/1/2008	jan-08	19,3	1,8	10,72
9/1/2008	jan-08	18,9	1,7	11,12
10/1/2008	jan-08	19,8	1,6	12,38
10/1/2008	jan-08	19,0	2,0	9,50
10/1/2008	jan-08	19,4	2,0	9,70
10/1/2008	jan-08	19,3	2,0	9,65
10/1/2008	jan-08	19,2	1,8	10,67
11/1/2008	jan-08	19,0	2,1	9,05
11/1/2008	jan-08	19,9	2,1	9,48
11/1/2008	jan-08	19,4	2,0	9,70
11/1/2008	jan-08	19,6	2,0	9,80
11/1/2008	jan-08	19,4	2,1	9,24
12/1/2008	jan-08	19,6	1,7	11,53
12/1/2008	jan-08	19,4	1,8	10,78
14/1/2008	jan-08	19,2	1,4	13,71
14/1/2008	jan-08	19,3	1,8	10,72
14/1/2008	jan-08	19,2	2,1	9,14
14/1/2008	jan-08	19,2	2,0	9,60
14/1/2008	jan-08	19,2	2,0	9,60
15/1/2008	jan-08	19,2	2,0	9,60
15/1/2008	jan-08	19,5	2,1	9,29
15/1/2008	jan-08	19,3	2,5	7,72
15/1/2008	jan-08	19,4	2,6	7,46
15/1/2008	jan-08	19,3	2,7	7,15
16/1/2008	jan-08	18,8	2,0	9,40

16/1/2008	jan-08	19,2	2,3	8,35
16/1/2008	jan-08	18,9	2,6	7,27
16/1/2008	jan-08	18,0	2,5	7,20
16/1/2008	jan-08	18,9	2,5	7,56
17/1/2008	jan-08	19,0	3,0	6,33
17/1/2008	jan-08	19,2	3,0	6,40
17/1/2008	jan-08	19,1	3,0	6,37
17/1/2008	jan-08	19,2	3,0	6,40
17/1/2008	jan-08	19,4	2,9	6,69
18/1/2008	jan-08	17,4	3,0	5,80
18/1/2008	jan-08	18,0	2,9	6,21
18/1/2008	jan-08	18,0	2,3	7,83
18/1/2008	jan-08	18,3	2,4	7,63
18/1/2008	jan-08	18,4	2,4	7,67
21/1/2008	jan-08	17,6	2,6	6,77
21/1/2008	jan-08	18,0	3,0	6,00
21/1/2008	jan-08	18,0	3,0	6,00
21/1/2008	jan-08	18,3	2,9	6,31
21/1/2008	jan-08	18,2	2,9	6,28
22/1/2008	jan-08	16,5	3,0	5,50
22/1/2008	jan-08	17,0	3,0	5,67
22/1/2008	jan-08	16,8	3,0	5,60
22/1/2008	jan-08	16,6	3,0	5,53
22/1/2008	jan-08	16,9	3,0	5,63
23/1/2008	jan-08	17,0	3,0	5,67
23/1/2008	jan-08	16,8	3,0	5,60
23/1/2008	jan-08	17,0	3,0	5,67
23/1/2008	jan-08	17,3	3,0	5,77
23/1/2008	jan-08	17,4	2,9	6,00
24/1/2008	jan-08	16,7	3,0	5,57
24/1/2008	jan-08	17,3	3,0	5,77
24/1/2008	jan-08	17,5	3,0	5,83
24/1/2008	jan-08	16,2	3,0	5,40
24/1/2008	jan-08	16,4	3,0	5,47
25/1/2008	jan-08	16,8	3,0	5,60
25/1/2008	jan-08	16,5	3,0	5,50
25/1/2008	jan-08	16,5	3,0	5,50
25/1/2008	jan-08	16,7	2,9	5,76
25/1/2008	jan-08	16,9	2,9	5,83
28/1/2008	jan-08	16,9	3,0	5,63
28/1/2008	jan-08	17,1	3,0	5,70
28/1/2008	jan-08	17,0	3,0	5,67
28/1/2008	jan-08	17,3	3,0	5,77
28/1/2008	jan-08	16,9	3,0	5,63
29/1/2008	jan-08	16,3	3,0	5,43
29/1/2008	jan-08	17,1	3,0	5,70
29/1/2008	jan-08	16,8	3,0	5,60
29/1/2008	jan-08	16,2	3,0	5,40

29/1/2008	jan-08	16,2	2,9	5,59
30/1/2008	jan-08	17,1	3,0	5,70
30/1/2008	jan-08	17,0	3,0	5,67
30/1/2008	jan-08	16,8	3,0	5,60
30/1/2008	jan-08	16,9	3,0	5,63
30/1/2008	jan-08	17,2	3,0	5,73
31/1/2008	jan-08	16,1	2,9	5,55
31/1/2008	jan-08	16,7	3,0	5,57
31/1/2008	jan-08	16,9	3,0	5,63
31/1/2008	jan-08	16,7	3,0	5,57
31/1/2008	jan-08	16,0	3,0	5,33
1/2/2008	fev-08	16,3	3,0	5,43
1/2/2008	fev-08	17,1	3,0	5,70
1/2/2008	fev-08	16,5	3,0	5,50
1/2/2008	fev-08	16,8	3,0	5,60
1/2/2008	fev-08	16,6	3,0	5,53
6/2/2008	fev-08	16,0	1,0	16,00
6/2/2008	fev-08	17,0	3,0	5,67
6/2/2008	fev-08	17,3	3,0	5,77
6/2/2008	fev-08	17,2	3,0	5,73
6/2/2008	fev-08	17,3	3,0	5,77
7/2/2008	fev-08	17,0	2,6	6,54
7/2/2008	fev-08	17,9	2,8	6,39
7/2/2008	fev-08	18,0	2,8	6,43
7/2/2008	fev-08	17,6	2,8	6,29
7/2/2008	fev-08	17,5	2,9	6,03
8/2/2008	fev-08	19,2	2,5	7,68
8/2/2008	fev-08	19,4	3,0	6,47
8/2/2008	fev-08	19,4	3,0	6,47
8/2/2008	fev-08	19,5	3,0	6,50
8/2/2008	fev-08	19,4	3,0	6,47
11/2/2008	fev-08	19,4	3,0	6,47
11/2/2008	fev-08	19,4	3,0	6,47
11/2/2008	fev-08	19,4	1,0	19,40
11/2/2008	fev-08	19,4	1,2	16,17
11/2/2008	fev-08	19,4	1,5	12,93
12/2/2008	fev-08	20,8	2,6	8,00
12/2/2008	fev-08	20,9	2,8	7,46
12/2/2008	fev-08	20,9	2,7	7,74
12/2/2008	fev-08	21,0	2,8	7,50
12/2/2008	fev-08	20,8	2,8	7,43
13/2/2008	fev-08	21,0	3,0	7,00
13/2/2008	fev-08	21,0	2,8	7,50
13/2/2008	fev-08	21,1	3,0	7,03
13/2/2008	fev-08	21,2	3,0	7,07
13/2/2008	fev-08	21,2	3,0	7,07
14/2/2008	fev-08	21,2	2,2	9,64
14/2/2008	fev-08	21,1	2,3	9,17

14/2/2008	fev-08	21,1	2,3	9,17
14/2/2008	fev-08	21,0	2,4	8,75
14/2/2008	fev-08	21,2	2,4	8,83
15/2/2008	fev-08	21,0	2,1	10,00
15/2/2008	fev-08	21,1	2,5	8,44
15/2/2008	fev-08	21,1	2,5	8,44
15/2/2008	fev-08	21,0	2,6	8,08
15/2/2008	fev-08	20,9	2,6	8,04
18/2/2008	fev-08	20,1	2,2	9,14
18/2/2008	fev-08	21,1	2,5	8,44
18/2/2008	fev-08	21,1	2,3	9,17
18/2/2008	fev-08	21,0	2,4	8,75
18/2/2008	fev-08	21,2	2,4	8,83
19/2/2008	fev-08	20,3	3,0	6,77
19/2/2008	fev-08	20,3	3,0	6,77
19/2/2008	fev-08	20,3	3,0	6,77
19/2/2008	fev-08	20,1	3,0	6,70
19/2/2008	fev-08	20,3	3,0	6,77
20/2/2008	fev-08	20,0	3,0	6,67
20/2/2008	fev-08	20,3	3,0	6,77
20/2/2008	fev-08	20,1	3,0	6,70
20/2/2008	fev-08	20,3	3,0	6,77
20/2/2008	fev-08	20,3	3,0	6,77
21/2/2008	fev-08	19,0	3,0	6,33
21/2/2008	fev-08	19,6	3,0	6,53
21/2/2008	fev-08	20,3	3,0	6,77
21/2/2008	fev-08	20,3	3,0	6,77
21/2/2008	fev-08	20,2	3,0	6,73
22/2/2008	fev-08	19,0	3,0	6,33
22/2/2008	fev-08	20,3	3,0	6,77
22/2/2008	fev-08	20,1	3,0	6,70
22/2/2008	fev-08	20,0	3,0	6,67
22/2/2008	fev-08	19,9	3,0	6,63
23/2/2008	fev-08	20,3	2,7	7,52
23/2/2008	fev-08	20,1	2,9	6,93
25/2/2008	fev-08	19,9	2,8	7,11
25/2/2008	fev-08	19,9	2,7	7,37
25/2/2008	fev-08	20,3	2,5	8,12
25/2/2008	fev-08	20,0	2,6	7,69
25/2/2008	fev-08	19,9	2,6	7,65
26/2/2008	fev-08	19,9	2,8	7,11
26/2/2008	fev-08	19,8	2,5	7,92
26/2/2008	fev-08	20,1	2,5	8,04
26/2/2008	fev-08	20,1	2,5	8,04
26/2/2008	fev-08	20,0	2,5	8,00
27/2/2008	fev-08	20,0	2,5	8,00
27/2/2008	fev-08	20,1	2,5	8,04
27/2/2008	fev-08	20,1	2,5	8,04

27/2/2008	fev-08	19,7	2,6	7,58
27/2/2008	fev-08	19,6	2,6	7,54
28/2/2008	fev-08	20,0	2,1	9,52
28/2/2008	fev-08	20,1	2,5	8,04
28/2/2008	fev-08	20,1	2,3	8,74
28/2/2008	fev-08	20,0	2,4	8,33
28/2/2008	fev-08	19,8	2,4	8,25
29/2/2008	fev-08	20,0	2,5	8,00
29/2/2008	fev-08	20,1	2,6	7,73
29/2/2008	fev-08	20,1	2,5	8,04
29/2/2008	fev-08	20,0	2,5	8,00
29/2/2008	fev-08	19,7	2,5	7,88
3/3/2008	mar-08	19,7	3,0	6,57
3/3/2008	mar-08	20,1	3,0	6,70
3/3/2008	mar-08	19,7	2,5	7,88
3/3/2008	mar-08	19,6	2,6	7,54
3/3/2008	mar-08	19,4	2,6	7,46
4/3/2008	mar-08	20,1	2,9	6,93
4/3/2008	mar-08	20,1	2,8	7,18
4/3/2008	mar-08	20,1	2,9	6,93
4/3/2008	mar-08	20,0	2,9	6,90
4/3/2008	mar-08	20,3	2,9	7,00
5/3/2008	mar-08	20,1	2,7	7,44
5/3/2008	mar-08	20,1	2,6	7,73
5/3/2008	mar-08	20,0	2,6	7,69
5/3/2008	mar-08	20,0	2,6	7,69
5/3/2008	mar-08	20,1	2,5	8,04
6/3/2008	mar-08	21,7	3,0	7,23
6/3/2008	mar-08	21,6	2,5	8,64
6/3/2008	mar-08	21,6	2,4	9,00
6/3/2008	mar-08	21,0	2,5	8,40
6/3/2008	mar-08	21,2	2,5	8,48
7/3/2008	mar-08	21,0	2,3	9,13
7/3/2008	mar-08	21,5	2,5	8,60
7/3/2008	mar-08	21,6	2,4	9,00
7/3/2008	mar-08	21,2	2,5	8,48
7/3/2008	mar-08	21,0	2,5	8,40
10/3/2008	mar-08	20,6	3,0	6,87
10/3/2008	mar-08	20,5	2,5	8,20
10/3/2008	mar-08	20,4	2,6	7,85
10/3/2008	mar-08	20,2	2,6	7,77
10/3/2008	mar-08	20,0	2,6	7,69
11/3/2008	mar-08	19,8	2,7	7,33
11/3/2008	mar-08	20,1	2,5	8,04
11/3/2008	mar-08	20,1	2,3	8,74
11/3/2008	mar-08	20,1	2,4	8,38
11/3/2008	mar-08	20,0	2,5	8,00
12/3/2008	mar-08	18,9	2,0	9,45

12/3/2008	mar-08	19,8	2,5	7,92
12/3/2008	mar-08	20,1	2,3	8,74
12/3/2008	mar-08	20,0	2,3	8,70
12/3/2008	mar-08	20,1	2,4	8,38
13/3/2008	mar-08	20,3	3,0	6,77
13/3/2008	mar-08	20,2	2,5	8,08
13/3/2008	mar-08	20,1	2,3	8,74
13/3/2008	mar-08	20,1	2,4	8,38
13/3/2008	mar-08	20,0	2,5	8,00
14/3/2008	mar-08	20,1	2,5	8,04
14/3/2008	mar-08	20,0	2,3	8,70
14/3/2008	mar-08	19,5	2,6	7,50
14/3/2008	mar-08	19,9	2,5	7,96
14/3/2008	mar-08	20,2	2,5	8,08
15/3/2008	mar-08	19,8	2,8	7,07
15/3/2008	mar-08	20,1	2,5	8,04
15/3/2008	mar-08	20,2	2,8	7,21
15/3/2008	mar-08	20,0	2,8	7,14
15/3/2008	mar-08	20,1	2,8	7,18
17/3/2008	mar-08	18,6	2,1	8,86
17/3/2008	mar-08	18,3	2,3	7,96
17/3/2008	mar-08	18,5	2,3	8,04
17/3/2008	mar-08	18,3	2,3	7,96
17/3/2008	mar-08	18,4	2,3	8,00
18/3/2008	mar-08	16,0	2,5	6,40
18/3/2008	mar-08	20,0	2,1	9,52
18/3/2008	mar-08	20,4	2,3	8,87
18/3/2008	mar-08	20,5	2,3	8,91
18/3/2008	mar-08	20,2	2,3	8,78
24/3/2008	mar-08	16,9	1,5	11,27
24/3/2008	mar-08	20,5	1,5	13,67
24/3/2008	mar-08	20,3	2,0	10,15
24/3/2008	mar-08	20,2	2,0	10,10
24/3/2008	mar-08	20,0	2,0	10,00
25/3/2008	mar-08	20,2	2,0	10,10
25/3/2008	mar-08	20,5	3,0	6,83
25/3/2008	mar-08	20,1	2,8	7,18
25/3/2008	mar-08	16,7	2,8	5,96
25/3/2008	mar-08	16,8	2,9	5,79
26/3/2008	mar-08	19,8	2,8	7,07
26/3/2008	mar-08	20,2	2,5	8,08
26/3/2008	mar-08	20,2	2,3	8,78
26/3/2008	mar-08	20,1	2,6	7,73
26/3/2008	mar-08	20,4	2,5	8,16
27/3/2008	mar-08	20,1	2,6	7,73
27/3/2008	mar-08	20,3	2,5	8,12
27/3/2008	mar-08	20,1	2,3	8,74
27/3/2008	mar-08	19,9	2,5	7,96

27/3/2008	mar-08	19,3	2,1	9,19
28/3/2008	mar-08	18,6	1,8	10,33
28/3/2008	mar-08	20,1	1,9	10,58
28/3/2008	mar-08	20,3	2,0	10,15
31/3/2008	mar-08	20,2	2,0	10,10
31/3/2008	mar-08	20,5	2,0	10,25
31/3/2008	mar-08	20,4	2,2	9,27
31/3/2008	mar-08	20,1	2,1	9,57
31/3/2008	mar-08	20,3	2,0	10,15
1/4/2008	abr-08	20,1	2,1	9,57
1/4/2008	abr-08	20,2	2,5	8,08
1/4/2008	abr-08	20,0	2,3	8,70
1/4/2008	abr-08	19,8	2,2	9,00
1/4/2008	abr-08	19,9	2,2	9,05
3/4/2008	abr-08	20,0	1,8	11,11
3/4/2008	abr-08	20,1	2,0	10,05
3/4/2008	abr-08	20,2	1,9	10,63
3/4/2008	abr-08	20,1	2,0	10,05
3/4/2008	abr-08	20,1	2,1	9,57
4/4/2008	abr-08	20,4	1,9	10,74
4/4/2008	abr-08	20,1	2,0	10,05
4/4/2008	abr-08	20,1	2,0	10,05
4/4/2008	abr-08	20,0	2,0	10,00
4/4/2008	abr-08	20,2	2,1	9,62
7/4/2008	abr-08	20,2	1,7	11,88
7/4/2008	abr-08	20,2	1,9	10,63
7/4/2008	abr-08	20,1	1,8	11,17
7/4/2008	abr-08	20,0	2,0	10,00
7/4/2008	abr-08	20,1	2,1	9,57
8/4/2008	abr-08	20,3	2,0	10,15
8/4/2008	abr-08	20,1	1,8	11,17
8/4/2008	abr-08	20,0	2,0	10,00
8/4/2008	abr-08	20,2	2,0	10,10
8/4/2008	abr-08	20,1	2,2	9,14
9/4/2008	abr-08	20,4	2,1	9,71
9/4/2008	abr-08	20,8	2,0	10,40
9/4/2008	abr-08	21,1	2,0	10,55
9/4/2008	abr-08	21,3	2,1	10,14
9/4/2008	abr-08	21,1	2,1	10,05
10/4/2008	abr-08	21,9	1,4	15,64
10/4/2008	abr-08	20,0	1,4	14,29
10/4/2008	abr-08	22,3	1,8	12,39
10/4/2008	abr-08	22,1	1,5	14,73
10/4/2008	abr-08	22,3	1,5	14,87
11/4/2008	abr-08	21,9	1,2	18,25
11/4/2008	abr-08	22,0	1,5	14,67
11/4/2008	abr-08	22,2	1,6	13,88
11/4/2008	abr-08	22,2	1,7	13,06

11/4/2008	abr-08	22,3	1,8	12,39
14/4/2008	abr-08	22,4	1,9	11,79
14/4/2008	abr-08	22,3	1,5	14,87
14/4/2008	abr-08	22,0	1,4	15,71
14/4/2008	abr-08	21,8	1,5	14,53
14/4/2008	abr-08	22,0	1,5	14,67
15/4/2008	abr-08	22,2	2,2	10,09
15/4/2008	abr-08	21,9	2,2	9,95
15/4/2008	abr-08	21,8	1,5	14,53
15/4/2008	abr-08	22,0	1,3	16,92
15/4/2008	abr-08	21,7	1,5	14,47
16/4/2008	abr-08	22,3	2,4	9,29
16/4/2008	abr-08	22,1	2,0	11,05
16/4/2008	abr-08	22,0	1,5	14,67
16/4/2008	abr-08	21,8	1,6	13,63
16/4/2008	abr-08	21,5	1,8	11,94
17/4/2008	abr-08	22,2	2,2	10,09
17/4/2008	abr-08	22,0	1,5	14,67
17/4/2008	abr-08	22,1	1,5	14,73
17/4/2008	abr-08	22,3	1,6	13,94
17/4/2008	abr-08	22,1	1,5	14,73
18/4/2008	abr-08	22,3	2,4	9,29
18/4/2008	abr-08	22,1	1,1	20,09
18/4/2008	abr-08	22,2	1,4	15,86
18/4/2008	abr-08	22,3	2,0	11,15
18/4/2008	abr-08	22,0	1,9	11,58
22/4/2008	abr-08	21,4	1,5	14,27
22/4/2008	abr-08	21,9	1,5	14,60
22/4/2008	abr-08	21,8	1,6	13,63
22/4/2008	abr-08	22,0	1,5	14,67
22/4/2008	abr-08	21,9	1,5	14,60